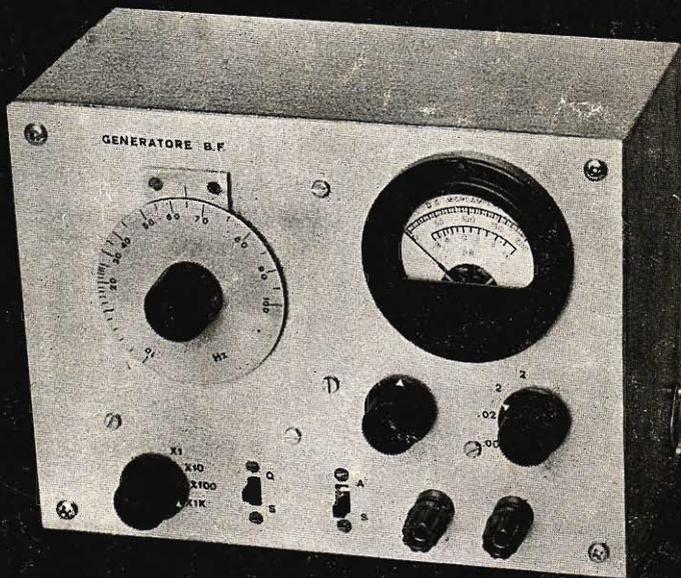
2

# cq elettronica

pubblicazione mensile
spedizione in abbonamento postale, gruppo III

Dopo avere esaminato attentamente i generatori BF sul mercato, averne vagliato schemi e caratteristiche, averne avuti alcuni fra le mani, e quindi averne osservato le particolarità costruttive, ho deciso di costruirmene uno, poiché nessuno, tra quelli di prezzo abbordabile, mi soddisfaceva appieno. Ne è uscita una realizzazione anche superiore alle mie iniziali aspettative mentre la spesa che ho affrontato è stata molto modesta. Per quello che riguarda l'impostazione circuitale (specie per l'oscillatore sinusoidale, in cui volevo partire sicuro di una bassa distorsione) mi sono ispirato piuttosto da vicino ad uno di questi... a Cesare ciò che è di Cesare.

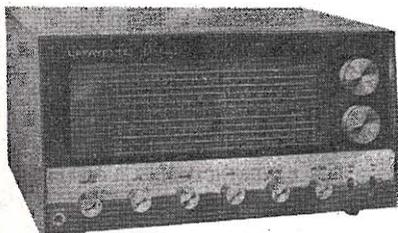
*Antonio Tagliavini*

## generatore BF 10 ÷ 100.000 Hz

**di Antonio Tagliavini, in cq audio**

L. 400

# ORA IN TUTTA ITALIA I FAMOSI PRODOTTI LAFAYETTE

### HA-600

5 gamme AM/CW/SSB
Tutto a transistors.

Ricevitore a copertura continua con bande allargate per radioamatori. 10 transistors - 2 FET - 8 diodi - 2 filtri meccanici - « S » meter. Funzionamento AC/DC.

---

### TELECAMERA

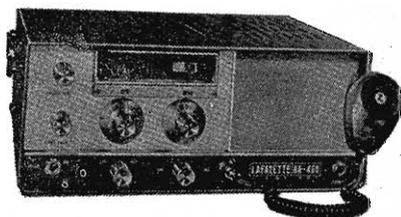
Per impianti TV a circuito chiuso si adatta su tutti i televisori.

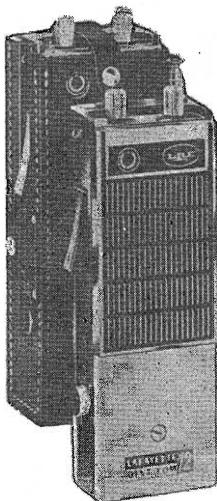
---

### HB-600

Il miglior radiotelefono per posti fissi o mobili potenza 5 W - 21 transistors - 13 diodi - filtro meccanico - 23 canali+2 di riserva. Doppia conversione - sensibilità 0,5 µV.

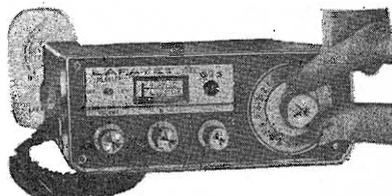
### HA-410

28/29,7 MHz 20 W.

Ricetrasmettitore per 10 mt - doppia conversione - VFO - sensibilità meno di 1 µV a 10 dB S/N.

---

### DYNA COM 12

Super radiotelefono a 5 W di potenza e 12 canali - 14 transistors - 6 diodi - filtro meccanico - sensibilità 0,7 µV.

---

### HB-625

Il radiotelefono più indicato per auto.
5 W - 23 canali - 18 transistor + 3 circuiti integrati - filtro meccanico - doppia conversione - interruttore per filtro picchi R.F. Sensibilità 0,5 µV.

---

## MARCUCCI Via Bronzetti 37 20129 MILANO Tel. 7386051

---

| | | | |
|---|---|---|---|
| CRTV | Corso Re Umberto 31 | 10128 TORINO | Tel. 510442 |
| PAOLETTI | Il Prato 40-R | 50123 FIRENZE | Tel. 294974 |
| ALTA FEDELTA' | Corso d'Italia, 34/e | 00198 ROMA | Tel. 857941 |
| SICELETTRONICA | Via Firenze 6 | 95129 CATANIA | Tel. 269296 |
| M.M.P. ELECTRONICS | via Villafranca, 26 | 90141 PALERMO | Tel. 215988 |
| G. VECCHIETTI | via Battistelli 6/c | 40122 BOLOGNA | Tel. 435142 |
| D. FONTANINI | via Umberto I, 3 | 33038 S. DANIELE DEL FRIULI | Tel. 93104 |

# NOVOTest

**B R E V E T T A T O**

**CON CERTIFICATO DI GARANZIA**

**Mod. TS 140 - 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a**

## 10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE

| | | |
|---|---|---|
| **VOLT C.C.** | 8 portate | 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V 100 V - 300 V - 1000 V |
| **VOLT C.A.** | 7 portate | 1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V 1500 V - 2500 V |
| **AMP. C.C.** | 6 portate | 50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA 500 mA - 5 A |
| **AMP. C.A.** | 4 portate | 250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A |
| **OHMS** | 6 portate | Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 Ω x 1 K - Ω x 10 K |
| **REATTANZA** | 1 portata | da 0 a 10 MΩ |
| **FREQUENZA** | 1 portata | da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.) |
| **VOLT USCITA** | 7 portate | 1,5 V (condens. ester.) - 15 V 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V 2500 V |
| **DECIBEL** | 6 portate | da —10 dB a +70 dB |
| **CAPACITA'** | 4 portate | da 0 a 0,5 μF (aliment. rete) da 0 a 50 μF - da 0 a 500 μF da 0 a 5000 μF (aliment. batteria) |

**Mod. TS 160 - 40.000 Ω/V in c.c. e 4.000 Ω/V in ..a.**

## 10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE

| | |
|---|---|
| **VOLT C.C.** | 8 portate: 150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V |
| **VOLT C.A.** | 6 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V |
| **AMP. C.C.** | 7 portate: 25μA - 50μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A |
| **AMP. C.A.** | 4 portate: 250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A |
| **OHMS** | 6 portate: Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (campo di misura da 0 a 100 MΩ |
| **REATTANZA** | 1 portata: da 0 a 10 MΩ |
| **FREQUENZA** | 1 portata: da 0 a 50 Hz da 0 a 500 Hz (condensatore esterno) |
| **VOLT USCITA** | 6 portate: 1,5 V (cond. esterno) 15 V - 50 V 300 V - 500 V - 2500 V |
| **DECIBEL** | 5 portate da: —10 db a +70 dB |
| **CAPACITA'** | 4 portate: da 0 a 0,5 μF (aliment. rete) da 0 a 50 μF da 0 a 500 μF da 0 a 5000 μF (aliment. batt. interna) |

Protezione elettronica del galvanometro. Scala a specchio, sviluppo mm. 115, graduazione in 5 colori.

# E C C E Z I O N A L E !

*Cassinelli & C.*

CIC M

**VIA GRADISCA, 4 - TEL. 30.52.41 - 30.52.47**

**20151 MILANO**

**IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZENI DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO-TV**

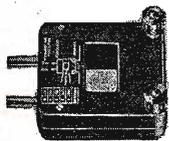
**140 L. 10.800**

**160 L. 12.500**

**franco nostro stabilimento**

**UNA GRANDE SCALA IN UN PICCOLO TESTER**

## ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

**RIDUTTORE PER LA MISURA DELLA CORRENTE ALTERNATA**
Mod. TA6/N portata 25 A - 50 A - 100 A - 200 A

**DERIVATORI PER LA MISURA DELLA CORRENTE CONTINUA**
Mod. SH/ 30 portata 30 A
Mod. SH/150 portata 150 A

**PUNTALE PER LA MISURA DELL'ALTA TENSIONE**
Mod. VC1/N port. 25.000 Vcc.

**TERMOMETRO A CONTATTO PER LA MISURA ISTANTANEA DELLA TEMPERATURA**
Mod. T1/N campo di misura da —25° +250°

**CELLULA FOTOELETTRICA PER LA MISURA DEL GRADO DI ILLUMINAMENTO**
Mod. L1/N campo misura da 0 a 20.000 Lux

**DEPOSITI IN ITALIA:**
**BARI** Biagio Grimaldi
Via Pasubio 116
**BOLOGNA** P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi 2/10
**CATANIA** - RIEM
Via A. Cadamosto, 18
**FIRENZE**
Dott. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolommeo 38
**GENOVA** P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago 18
**MILANO** presso ns. Sede
Via Gradisca 4
**NAPOLI** Cesarano Vincenzo
Via Strettoia S. Anna alle Paludi 62
**PESCARA**
P.I. Accorsi Giuseppe
Via Osento 25
**ROMA** Tardini
di E. Cereda e C.
Via Amatrice 15
**TORINO**
Rodolfo e Dr. Bruno Pomé
Corso Duca degli Abruzzi 58 bis

# FANTINI
## ELETTRONICA

**Via Fossolo, 38/c/d - 40138 Bologna**
**C.C.P. N. 8/2289 - Telef. 34.14.94**

**ATTENZIONE! Informiamo i Sigg. Clienti che attualmente NON DISPONIAMO DI CATALOGO: pertanto si prega di consultare questa pagina pubblicitaria che mensilmente viene presentata aggiornata su « cq elettronica ».**

**ALIMENTATORI** 220 V - 9 Vcc per radio a transistor (hanno le dimensioni di una batteria miniatura da 9 V) **L. 1.200**

**CARTUCCE PIEZO STEREOFONICHE** complete di puntine e supporto metallico a squadra. Nuove **L. 800** cad.

**CONFEZIONE DI N. 33 VALVOLE ASSORTITE** **L. 1.400**
Si tratta nella maggior parte di valvole NUOVE SCATOLATE.

**ANTENNA DIREZIONALE** a 3 elementi **ADR3** per 10-15-20 m
Potenza: 500 W AM
Impedenza: 52 Ω
Guadagno: 7,5 dB
Dimensioni: 7,84 x 3,68 m
Peso: Kg 9 circa
Completa di vernici e imballo **L. 53.000**

**ANTENNA VERTICALE AV1**, per 10-15-20 m
Potenza: 500 W AM
Impedenza: 75 Ω
Altezza: m 3,70
Peso: Kg 1,700
Completa di vernici e imballo **L. 12.000**

**PIASTRE DI VETRONITE** ramate su entrambi i lati, dimensioni cm 26 x 10 **L 350**

**CONDENSATORI ELETTROLITICI a vitone**
**Valori disponibili:**
20+20 - 25 - 50 - 64+64 μF 160/200 Volt **L. 100** cad.
16 - 16+16 - 32 - 32+32 - 40 μF 250 Volt **L. 100** cad.

**CONDENSATORI ELETTROLITICI TUBOLARI**
**da**: 1.000 μF Vn 70/80 V **L. 500** cad.

**CONDENSATORI TELEFONICI**
Valori: 25 μF - 48-60V; 0,5 μF - 650V; 4x 0,25 μF: 1+1/175 V **L. 20** cad
Disponiamo inoltre di molti altri valori e tipi, allo stesso prezzo.

**CONDENSATORI MOTORSTART** 200÷250 μF/125 Vca
125 uF/160 Vca **L. 100** cad.

**TASTI TELEGRAFICI nuovi** **L. 1.400** cad.

**CONFEZIONE DI 300** condensatori poliesteri MYLAR assortiti + 6 variabili Ducati vari tipi **L. 1.400**

**CONFEZIONE DI N. 100 CONDENSATORI PASSANTI** assortiti **L. 600**

**PACCO CONTENENTE N. 100** condensatori assortiti, a mica carta, filmine poliesteri, di valori vari **L. 500**

**TRANSISTOR PHILIPS NUOVI** tipo:
AC125 - AC126 - OC71 - AC128 **L. 240** cad.
OC72 **L. 200** cad.

**TRANSISTOR preamplificatore** e pilota SGS BC113 NPN al silicio (200 mW - $h_{FE}$ 350) NUOVI MARCATI **L. 250**

**TRANSISTOR PNP** a basso rumore per stadi preamplificatori registratori, ecc. Nuovi, non marcati **L. 80** cad.

**TRANSISTOR** al silicio 2N1711, NUOVI MARCATI **L. 340**

**TRANSISTOR** unigiunzione 2N1671/A nuovi **L. 950**

**TRANSISTOR** di potenza (125 W) 2N3055 nuovi **L. 1.100**

**DIODI AL SILICIO NUOVI PHILIPS** tipo:
BY126 - 127 V - 0,7 A **L. 250**
BY127 - 350 V - 0,7 A **L. 300**

**DIODI MINIATURA** al silicio **L. 50**

**DIODI** al germanio miniatura OA95 **L. 90**

**ALETTE** di fissaggio per diodi di potenza **L. 120**

**CAPSULE MICROFONICHE A CARBONE FACE STANDARD** **L. 150** cad.

**LAMPADINE A SILURO** 220 V al neon **L. 80** cad.

**RELAYS NEL VUOTO A 6 SCAMBI** originali U.S.A. - Eccitazione: 115 $V_{cc}$ - 3500 Ω - 5 A ai contatti - Altezza cm 4, diametro cm 3 **L. 600** cad.

**RELAY DFG** in custodia plastica trasparente NUOVI
700 ohm - 1 contatto - 4 A **L. 500** cad.
700 ohm - 1 scambio - 4 A **L. 700** cad.
**RELAY MTI** - 15 mA - 250 Vcc - 2 scambi - 8 A **L. 600** cad.

**POTENZIOMETRI A FILO LESA 2 W - 250 Ω** **L. 400** cad.

**POTENZIOMETRI 2.500 Ω log.** **L. 150**

**POTENZIOMETRI MINIATURA** con interruttore 500 Ω **L. 200**

**ATTUATORI PER RADIOCOMANDO** a 6 $V_{cc}$ **L. 1.000** cad.

**CUSTODIE OSCILLOFONO IN PLASTICA**, colori bianco, avorio, marrone **L. 120** cad.

**CONDENSATORI VARIABILI**
140+300 pF (dim. 30 x 35 x 40) con compensatori **L. 200**
100+140 pF (dim. 35 x 35 x 25) con demoltiplica **L. 250**
200+240+200+240 pF (dim. 85 x 45 x 30) **L. 200**
320+320 - 20+20 pF (dim. 55 x 45 x 30) **L. 200**

**CONTACOLPI** elettromeccanici a 4 cifre 12/24 V **L. 350** cad.
**CONTACOLPI** elettromeccanici a 5 cifre 24 Volt **L. 500** cad.

**PACCO** 50 resistenze nuove assortite min. **L. 600**

**RESISTENZE S.E.C.I.** a filo, alto wattaggio.
Valori: 2 Ω - 100Ω - 1.000 - 3K+2K+2K - 5K -25K - 50 Kohm **L. 200** cad.
Disponiamo di altri valori e tipi, allo **stesso** prezzo

**Piastra giradischi 45 giri con motorino c.c.** a regolazione centrifuga e controllo elettronico della tensione di alimentazione **L. 1.500** cad.

**CUFFIE** 2000 Ω **L. 2.000** cad.

**COMMUTATORI ROTANTI** 1 via/11 pos. e 2 vie/5 pos. NUOVI **L. 250** cad.

**COMMUTATORI ROTATIVI G.B.C.** 2 vie - 3 posizioni e 3 v. - 4 pos. **L. 200** cad.

**CASSETTA PER FONOVALIGIA** contenente 3 Kg. di materiale elettronico assortito **L. 3.000** cad.

**COMPENSATORI CERAMICI** a disco 5/35 pF **L. 100** cad.

**INTERRUTTORI BIMETALLICI** **L. 350** cad.

**CASSETTE PER FONOVALIGIA VUOTE** cm. 30x30x13 **L. 400**

**SCATOLE DI PASTASALDA « FRYSOL »** **L. 700** cad.

**FERRITI PIATTE** dimensioni mm 100 x 18 **L. 150** cad.

**FERRITI PIATTE** con bobina avvolta dim. mm 120 x 18 **L. 300** cad.

**FERRITI A OLLA** Ø 36 x 32 mm **L. 500**

**VARIABILI A DUE SEZIONI** con dielettrico solido PVC (Japan) dimensioni 20 x 20 x 12 mm. Nuovi **L. 400** cad.

**VARIABILI 2 SEZIONI OM+2 SEZIONI FM-PVC** - dimensioni 20 x 20 x 20 mm **L. 600**

**FUSETRON:** fusibili con interruttore bimetallico incorporato
Dimensioni: cm 37 x Ø10 e cm 50 x Ø14
Valori: 0,3 - 0,5 - 2 - 6 - 10 Ampere **L. 150** cad.

**SERIE COMPLETA 3 MEDIE + OSCILLATORE** 455 kHz dimensioni mm 7 x 7 x 11. Nuove **L. 600** la serie

**TRASFORMATORI PILOTA A DUE SECONDARI SEPARATI** per stadi finali « single ended ». Nuovi **L. 250** cad.

**CONNETTORI IN COPPIA** a 17 poli, tipo Olivetti **L. 500**

**SALDATORI A STILO PHILIPS** per circuiti stampati 220 V 60 W - Posizione di attesa a basso consumo (30 W) **L. 3.200**

**CIRCUITI integrati IBM** tipo telefonico, montati su basette in n. di 5 o 6 per basetta. Prezzo di una basetta **L. 250** per il numero degli integrati.

**Le spese postali sono a totale carico dell'acquirente e vengono da noi applicate sulla base delle vigenti tariffe postali. Null'altro ci è dovuto.**

**via S. Giovanni Bosco, 55**
**41100 MODENA - ☎ 28591**

## Società Italiana Costruzioni Apparecchiature per Telecomunicazioni

**Transceiver - PROD-EL - TOKAI - CLARICON - HERTON** per VHF - CB - a modulazione di fase e AM da 100 MW a 5 W - CB e fino a 20 W VHF, professionali da 1 a 23 canali — **da Lit. 45.000 a Lit. 550.000**

**Quarzi** per stazioni « CB » (tutte le frequenze) — la coppia **Lit. 4.000**

**Ponti** onde stazionarie - S.W.R. — **Lit. 6.000**; con strumento **Lit. 15.000**

**Indicatori potenza** relativa di uscita R.F. (Field-Strength Meter).

**Transmatch** antenna tuning - per HF - VHF per potenze fino a 1 KW RF (DC input) con indicatore di SWR a doppio strumento.

**LOW-PASS FILTER** anti -TVI- per 144 MHz e HF. — **Lit. 9.000**

**Antenne, Cavi, Accessori** per « CB » e VHF mobili e fisse.

**BALOON** per 1 KW/dc. input per gamme radioamatori HF 1/1 e 4/1 — **Lit. 5.000**

**VFO per HF e VHF** professionali a grande stabilità autoalimentati con possibilità di commutazione sú quarzi entro contenuti, marker inizio e fine gamma, RTTY - FSK SHIFT.

**Preamplificatori** a MOS-FET per VHF-HF per 27-144-153/170 MHz e per gamme aviazione/aeroclub. Circuito stampato vetro resina.
senza alimentazione solo circuito — **Lit. 9.500**
con alimentazione e contenitore — **Lit. 19.500**

**Amplificatori lineari RF** da 100 W a 2 KW per radioamatori, « CB » HF e VHF.

**Inseritori automatici « VOX »** per trasmettitori, registratori ecc.... — **Lit. 19.000**

**Relé** di qualsiasi tipo anche per RF e per circuiti stampati da ... (in poi) — **Lit. 800**

**Ricevitori** per frequenze speciali FM a frequenze variabili e fisse con controllo a quarzo.

**Circuiti stampati** su disegni specifici normali e vetro resina.

**Antenne per autoradio** con applicazione interna ai cristalli delle vetture. — **Lit. 1.800**

**Apricancelli automatici** a radio frequenza
trasmettitore — **Lit. 48.000**
ricevitore — **Lit. 96.000**

**Apparecchi per la ricerca di persone** sia a spira magnetica che a radio frequenza.

**Microtrapani per circuiti stampati** a colonna in 2 modelli:
con mandrino fino a mm. 1 — **Lit. 11.000**
con mandrino fino a mm. 3 — **Lit. 13.000**

**TIMER elettronici** per 12 V CC regolabili da 5 secondi a 8 minuti — **Lit. 2.800**

**TIMER elettronici** per 220 V CA — **Lit. 3.500**

**Apparecchiature** per orchestre e sale da ballo:

**Luci psichedeliche,** impulsive, stroboscopiche, evanescenti, psicorotanti, psicostroboscopiche.

**Radiomicrofoni** a modulazione di frequenza per cantanti:
trasmettitore — **Lit. 25.000**
ricevitore — **Lit. 50.000**

**Trasmettitori** MF per chitarre e strumenti musicali:
trasmettitore — **Lit. 25.000**
ricevitore — **Lit. 50.000**

**Lampade - plafoniere psichedeliche - riflettori - proiettori automatici per effetti di luce.**

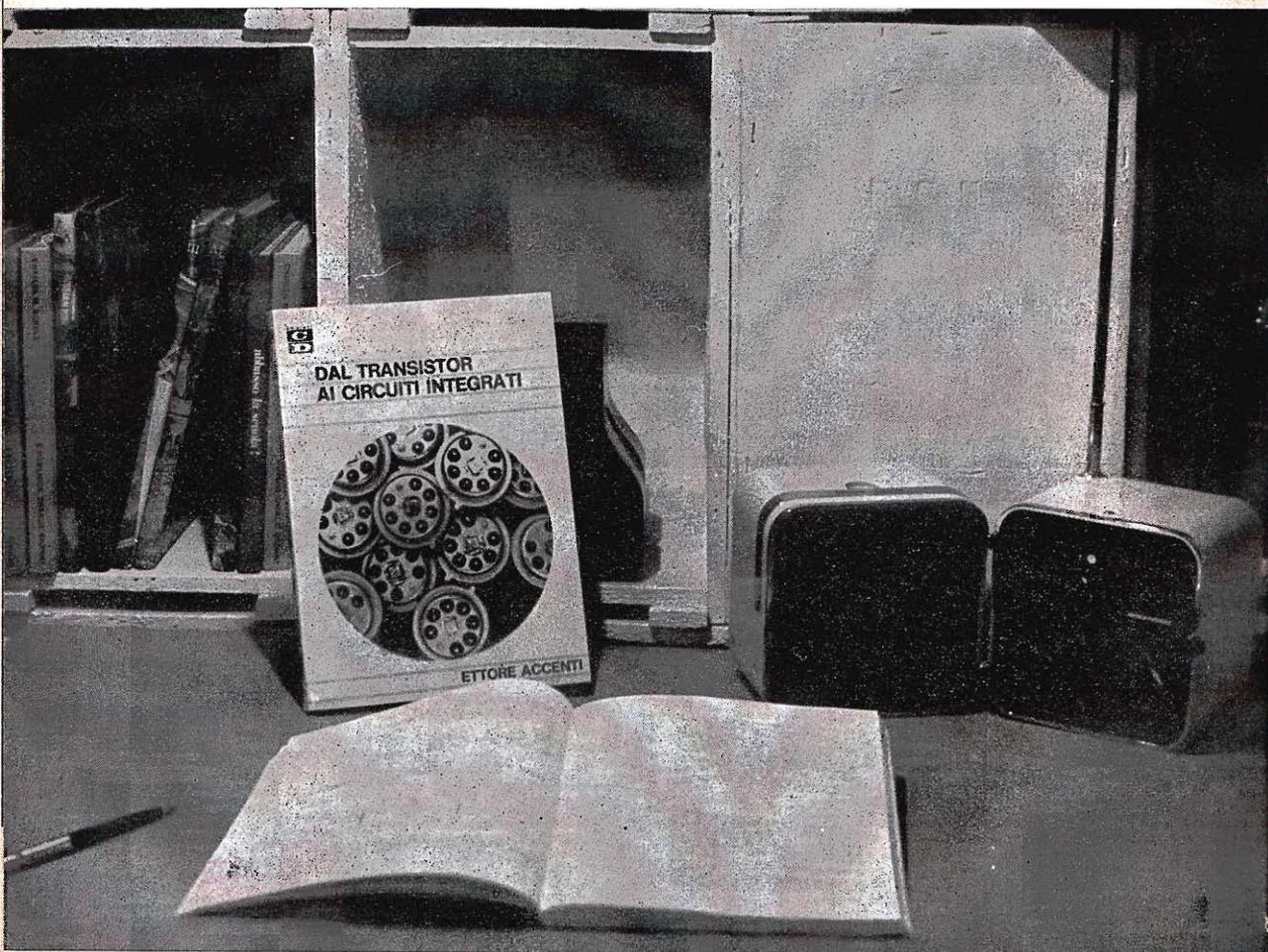
**Si accettano contrassegni, vaglia postali e assegni circolari. - Spedizione e imballo a carico del destinatario, L. 500. Si prega di scrivere l'indirizzo in stampatello, con relativo c.a.p.**

**INFORMAZIONI A RICHIESTA, AFFRANCARE RISPOSTA, SCRIVERE CHIARO IN STAMPATELLO**

# DAL TRANSISTOR
# AI CIRCUITI INTEGRATI

dell'ing.
**Ettore Accenti - edizioni CD.**

A CHI SI INDIRIZZA IL TESTO?

*Ai tecnici elettronici, agli studenti di scuole tecniche, ai venditori specializzati di componenti, ai dirigenti, agli amatori delle tecniche elettroniche, a tutti coloro che desiderano aggiornarsi rapidamente nel settore dei componenti allo stato solido senza dover ricorrere a un'enorme quantità diversa di testi o articoli tecnici.*

Costo dell'opera **lire 3.500**, imballo e spedizione compresi.
Pagamento a mezzo: vaglia - Ass. circolare e c.c.p. n. 8/29054.

La consegna dei volumi ha avuto inizio il 20-121969 con notevole ritardo sul previsto, a causa dell'intenso periodo di scioperi in tutti i settori.

L'opera è in vendita anche presso le edicole delle stazioni FF.SS.

# DAL TRANSISTOR AI CIRCUITI INTEGRATI

dell'ing.

**Ettore Accenti - edizioni CD.**

*Questo testo è stato realizzato tenendo in massimo conto che risultasse intelligibile alla più ampia schiera possibile di lettori, pur senza venir meno al necessario rigore tecnico e appropriatezza di linguaggio.*
*Riunendo in un unico volume un così ampio argomento si dà la possibilità al lettore digiuno delle tecniche d'impiego dei semicoduttori di acquisire rapidamente una conoscenza che gli permetterà un facile accesso a testi più specializzati, mentre il lettore evoluto potrà completare e confrontare le sue conoscenze, soprattutto per quanto riguarda i circuiti integrati classici e complessi. Il testo muove da considerazioni storiche (« Introduzione storica ») per evolvere in modo naturale attraverso l'analisi qualitativa della « Fisica dei dispositivi a semiconduttore », necessaria premessa alla comprensione del funzionamento e dell'impiego di ogni tipo di componente allo stato solido.*

Il volume comprende:

Introduzione storica:
Venti anni dopo la scoperta del transistore.

**Capitolo I**
Fisica dei dispositivi a semiconduttore.
1 Elettronica dei materiali semiconduttori.
2 Monocristalli semiconduttori N e P.
3 Giunzione N-P.
4 Giunzione N-P polarizzata in senso inverso.
5 Capacità di giunzione.
6 Giunzione N-P polarizzata in senso diretto.
7 Diodo e giunzione - Caratteristica esterna.
8 Transistore a giunzione.
9 Transistore come amplificatore.
10 Parametri fondamentali
11 Circuiti fondamentali.

**Capitolo II**
Transistore bigiunzione come elemento di circuito.
1 Corrente e tensione nei transistori NPN e PNP.
2 Corrente di saturazione.
3 Fattore di stabilità S.
4 Reti fondamentali di polarizzazione per circuiti a emittore comune.
5 Stadio d'uscita in classe A.
5a Definizione della classe A.
5b Classe A con carico resistivo direttamente accoppiato.
5c Classe A con carico accoppiato a trasformatore.
6 Stadio d'uscita in classe B.
6a Principali espressioni analitiche relative la classe B.
6b Distorsioni tipiche della classe B.
7 Transistori di potenza.
7a Dissipazione e raffreddamento.
8 Transistori compositi.

**Capitolo III**
Transistore ad effetto di campo.
1 Premessa.
2 Terminologia.
3 Funzionamento del TEC.
4 Caratteristiche fondamentali.
5 Caratteristica mutua - Espressioni analitiche.
6 TEC a sorgente comune - Polarizzazione automatica.
7 Circuito a derivatore comune (source-follower).
8 TEC come elemento a basso rumore.
9 TEC in alta frequenza.
10 Caratteristica d'ingresso.
11 TEC come resistore variabile controllato a tensione.

**Capitolo IV**
Transistore ad effetto di campo MOS.
1 Premessa.
2 Caratteristiche del TEC-MOS.
3 TEC-MOS come elemento di circuito.
4 TEC-MOS a doppia griglia.
5 Conclusione.

**Capitolo V**
Circuiti integrati.
1 Premessa.
2 Circuiti integrati monolitici e ibridi.
3 Situazione economica dei circuiti integrati.
4 Origine logica di un circuito integrato.
5 Produzione dei circuiti integrati.
6 Circuiti integrati digitali.
7 Circuiti integrati lineari.
8 Orientamenti moderni: circuiti integrati MSI e circuiti integrati LSI.

**fabbricazione apparecchiature citofoniche telefoniche**

**20139 MILANO - CORSO LODI, 47 - TEL. 5460090**

## QUOTAZIONI NETTE

## SEMICONDUTTORI: PHILIPS - SIEMENS - TELEFUNKEN - S G S - ATES - MISTRAL

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| AA113 | 80 |
| AA117 | 80 |
| AA118 | 80 |
| AA119 | 70 |
| AA121 | 70 |
| AA144 | 70 |
| AC125 | 230 |
| AC126 | 240 |
| AC127 | 230 |
| AC128 | 230 |
| AC132 | 240 |
| AC138 | 200 |
| AC141 | 240 |
| AC142 | 240 |
| AC151 | 250 |
| AC152 | 250 |
| AC153 | 250 |
| AC153 K | 320 |
| AC178 K | 400 |
| AC179 K | 400 |
| AC180 K | 360 |
| AC181 K | 370 |
| AC184 | 250 |
| AC185 | 300 |
| AC187 | 400 |
| AC187 K | 450 |
| AC188 | 400 |
| AC188 K | 450 |
| AC191 | 200 |
| AC192 | 200 |
| AC193K | 500 |
| AC194K | 500 |

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| AD139 | 600 |
| AD142 | 500 |
| AD143 | 540 |
| AD145 | 550 |
| AD149 | 600 |
| AD150 | 600 |
| AD161 | 600 |
| AD162 | 550 |
| AD163 | 1.000 |
| AD167 | 1.300 |
| AF102 | 420 |
| AF106 | 350 |
| AF109 | 350 |
| AF114 | 300 |
| AF115 | 300 |
| AF116 | 300 |
| AF117 | 300 |
| AF118 | 480 |
| AF121 | 350 |
| AF124 | 300 |
| AF125 | 300 |
| AF126 | 320 |
| AF127 | 280 |
| AF139 | 400 |
| AF170 | 250 |
| AF172 | 250 |
| AF200 | 350 |
| AF201 | 380 |
| AF202S | 400 |
| AF239 | 700 |
| AU103 | 1.600 |
| AU104 | 1.670 |

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| BA100 | 150 |
| BA102 | 150 |
| BA114 | 150 |
| BA145 | 200 |
| BA148 | 250 |
| BA173 | 250 |
| BC107 | 200 |
| BC108 | 200 |
| BC109 | 220 |
| BC113 | 200 |
| BC118 | 200 |
| BC119 | 350 |
| BC120 | 350 |
| BC126 | 300 |
| BC129 | 240 |
| BC130 | 240 |
| BC131 | 250 |
| BC136 | 350 |
| BC137 | 330 |
| BC139 | 330 |
| BC140 | 450 |
| BC157 | 250 |
| BC158 | 270 |
| BC173 | 200 |
| BC177 | 350 |
| BC178 | 400 |
| BC207 | 240 |
| BC208 | 240 |
| BC209 | 250 |
| BC211 | 350 |
| BC267 | 250 |

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| BC268 | 250 |
| BC269 | 250 |
| BD111 | 1.000 |
| BD112 | 1.000 |
| BD113 | 1.000 |
| BD115 | 1.100 |
| BD118 | 1.100 |
| BF167 | 400 |
| BF177 | 550 |
| BF178 | 600 |
| BF179 | 700 |
| BF180 | 800 |
| BF181 | 820 |
| BF184 | 400 |
| BF185 | 440 |
| BF194 | 340 |
| BF195 | 350 |
| BF196 | 400 |
| BF197 | 400 |
| BF198 | 440 |
| BF207 | 350 |
| BF223 | 450 |
| BF233 | 400 |
| BF234 | 400 |
| BF235 | 450 |
| BY112/2 | 250 |
| BY116 | 200 |
| BY126 | 250 |
| BY127 | 250 |

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| BY133 | 220 |
| BU100 | 1.200 |
| BU104 | 1.600 |
| BU109 | 1.700 |
| OA70 | 80 |
| OA73 | 80 |
| OA79 | 80 |
| OA81 | 80 |
| OA85 | 90 |
| OA90 | 70 |
| OA91 | 70 |
| OA95 | 80 |
| OA200 | 300 |
| OA202 | 300 |
| OC44 | 400 |
| OC45 | 400 |
| OC70 | 250 |
| OC71 | 250 |
| OC72 | 250 |
| OC75 | 200 |
| OC76 | 400 |
| OC169 | 250 |
| OC170 | 250 |
| OC171 | 250 |
| SFT308 | 200 |
| SFT316 | 220 |
| SFT353 | 200 |
| SFT358 | 240 |
| TV8 | 220 |

**RADDRIZZATORI**

| | | LIRE |
|---|---|---|
| B30C | 100 | 150 |
| B30C | 250 | 220 |
| B30C | 300 | 250 |
| B30C | 500 | 270 |
| B30C | 700 | 400 |
| B30C | 1.000 | 500 |
| B30C | 1.200 | 580 |
| B40C | 2.200 | 1.000 |
| B80C | 2.200 | 1.300 |
| B250C | 75 | 300 |
| B250C | 100 | 400 |
| B250C | 125 | 500 |
| B250C | 150 | 600 |
| B250C | 250 | 700 |
| B250C | 600 | 700 |
| B250C | 900 | 800 |

**ELETTROLITICI**

| | | LIRE |
|---|---|---|
| 25 MF | 15 V | 60 |
| 50 MF | 15 V | 65 |
| 100 MF | 15 V | 75 |
| 200 MF | 15 V | 120 |
| 250 MF | 25 V | 180 |
| 300 MF | 15 V | 180 |
| 500 MF | 12 V | 180 |
| 2500 MF | 15 V | 400 |

**AMPLIFICATORINI**

| | | LIRE |
|---|---|---|
| 1,2 W | 9 V | 1.300 |
| 1,8 W | 9 V | 1.550 |
| 4 W | 14/16/18 V | 3.000 |

**CIRCUITI INTEGRATI**

| | LIRE |
|---|---|
| TAA300 | 2.200 |
| TAA310 | 1.500 |
| TAA320 | 850 |
| TAA350 | 1.600 |
| TAA450 | 1.500 |

**POTENZIOMETRI CON PERNO LUNGO 4 o 6**

| | LIRE |
|---|---|
| 4700 ohm | 140 |
| 10000 ohm | 140 |
| 47000 ohm | 140 |
| 100.000 ohm | 140 |
| 470.000 ohm | 140 |

**MICRO RELAIS TIPO SIEMENS INTERCAMBIABILI**

| | LIRE |
|---|---|
| **a due scambi:** | |
| 416 | 950 |
| 417 | 950 |
| 418 | 950 |
| 419 | 950 |
| 420 | 950 |
| zoccoli per circuiti stampati | 220 |
| **a quattro scambi:** | |
| 416 | 1.200 |
| 417 | 1.200 |
| 418 | 1.200 |
| 419 | 1.200 |
| 420 | 1.200 |
| zoccoli per circuiti stampati | 300 |
| molle per i due tipi | 40 |

**A T T E N Z I O N E:**

**Al fine di evitare disguidi nell'evasione degli ordini, si prega di scrivere (in stampatello) nome ed indirizzo del Committente, città e C.A.P., in calce all'ordine.**

**Non si accettano ordinazioni inferiori a Lit. 4.000, escluse le spese di spedizione.**

**CONDIZIONI DI PAGAMENTO:**

**a) invio anticipato a mezzo assegno circolare o vaglia postale dell'importo globale dell'ordine, maggiorato delle spese postali (minimo di Lit. 400 per C.S.V. e Lit. 500/600. per pacchi postali.**

**b) contrassegno, con le spese incluse nell'importo dell'ordine.**

## ELETTRONICA ARTIGIANA - via Bartolini 52 - tel. 361.232/4031691 - 20155 MILANO

**TRANSISTOR - DIODI - RESISTENZE - CONDENSATORI - ALIMENTATORI STABILIZZATI - VENTOLE ASPIRATORI**

**B1**
**Quarzi per tutti a prezzi mai visti!** Banda cittadina, Mc/s 27.120 - 27.590 - 27.500 - 27.970. Tipi miniatura, nuovi con garanzia. cad. **L. 1.800**

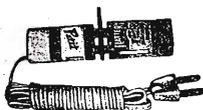
**C1**
**Capsule microfoniche** a carbone, attacchi a vite o innesto cad. **L. 120**
**Capsule magnetiche** tipo citofono OHM 50 a vite o innesto cad. **L. 200**

**D1**
**Quattro schede** grandi a un prezzo veramente di regalo. Con sopra 70 transistor, 2G605 - 3 OC77 - 1 OC140, n. 255 resistenze micro miste, 30 condens. poliester misti, 10 cond. ceramica, 21 diodi OA91. il tutto a sole **L. 2.000**

**E1**
**Quattro schede,** con sopra 2 ASZ18 - 2 diodi raddrizzatori - 6ADZ11 - 4 OC170 - 6 2G577 - 4 2N1306 - 6 2G603 - 6 65T1 - 30 diodi 1G55 - OA95 - 5 trasfor. ferrite a olla, e tantissime microresistenze e condens. saranno Vostre a sole **L. 2.950**

**F1**
**Eccezionale sacchetto** contenente 2 2N441 - 2 OC23 - 2 ASZ11 - 2 OC140 - 5 diodi OA85 - 2 lamp. al neon 55 V, 10 porta lamp. mignon - 5 elettrol. MF 100-25 V - 5 cond. elettro. MF 100 12 V tutto a **L. 3.000**

**G1**
**Grande scheda** con sopra 23 trans. 2G605 - 1 OC140 - 76 microresist. 16 cond. misti misure varie a sole **L. 750**

**K1**
**Transistor per usi vari:** ASZ11 - OC44 - OC80 - OC140 - OC141 - OC170 - 2N1306 - 2G396 - AC125 - SFT307 - 308 - 316 - 319 - 320 - 354 - 357 - 358 - 363 - 325 - 352 - 353 cad. **L. 100**
**Transistor** di potenza per stadi finali e avviatori elettronici ADZ12 - 2N441 - OC23 - OC26 - ASZ17 ASZ18 - 2N511 - AD149 - 2N174 - SFT266 cad. **L. 550**
**Telai raffreddamento** per detti transistor cad. **L. 300**

**Continua la eccezionale offerta dell'alimentatore** per radio a transistor di piccolo formato.Questo alimentatore ha il pregio di potervi rigenerare quasi per intero la vosta batteria, tramite apposito attacco allegato. Entrata 125-160-220 V. Uscita 9 V. cad. **L. 950**

**M1**
**Valigetta** in legno rivestita in materiale lavabile, con applicati 1 amplif., altop. regol. vol., interr., presa jeck, portabatteria pronta e funzionante **L. 3.000**

**S1**
**Condensatori elettrolitici professionali per usi speciali e alto isolamento tipi da:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1250 mF - Volt 200 | 14000 mF - Volt 13 | 7000 mF - Volt 15 | 6300 mF - Volt 76 |
| 2500 mF - Volt 80 | 25000 mF - Volt 15 | 11000 mF - Volt 25 | 8000 mF - Volt 65 |
| 4500 mF - Volt 75 | 1500 mF - Volt 100 | 15000 mF - Volt 12 | 12000 mF - Volt 55 |
| 6600 mF - Volt 50 | 3500 mF - Volt 75 | 2000 mF - Volt 150 | 16000 mF - Volt 15 |
| 10000 mF - Volt 36 | 5000 mF - Volt 105 | 4000 mF - Volt 60 | cadauno **L. 500** |

**T1**
**Piccolo contatore a impulsi** interamente in metallo a 4 cifre + decine e unità 40 V ingombro mm 55 x 55 x 95. **L. 1.500**

**U1**
**Alimentatori stabilizzati** interamente a transistor, regolaz. a 0 Questi modelli sono tutti con entrata 110/130 V.
tipo da 6 V 4 A **L. 7.500** - da 6 V 4/8 A **L. 11.000**
tipo da 12 V 6/8 A **L. 11.000** - da 30 V 4/7 A **L. 13.000**

**X1**
**Microfono** da banco a 2 lunghezze, capsula piezoelettrica cad. **L. 1.300**
**Quadro di comando** commutatore a 5 posizioni e regolazione volume. cad. **L. 1.500**
**Preamplificatore** per detto impianto completo senza valvola cad. **L. 900**

**Z1**
**Ventola PAPST MOTOREN KG** interamente in metallo studiata per piccoli apparecchi elettronici, e usi vari, resistentissima e di lunga durata, ha una garanzia pressoché illimitata e un prezzo veramente economico, ingombro cm 11 x 11 x 5 cad. **L. 3.500**

**Straordinaria offerta:** Schermi televisivi a colori della ditta TELECOLOR, si applica facilmente e in 2 minuti su qualsiasi televisore, offre il vantaggio di una visione più riposante, e uno schermo finalmente a colori, con una modica spesa, tipi da 23' 21" 19" 17", specificare i pollici nella richiesta. COMPLETO DI TUTTE LE SPESE POSTALI, lo avrete a domicilio inviando solo vaglia **di L. 1.700.**

**A TUTTI COLORO CHE ACQUISTERANNO PER UN MINIMO DI L. 5.000 DAREMO IN OMAGGIO UN ALIMENTATORE PER RADIO A TRANSISTOR ENTRATA 220 V USCITA 9 V.**

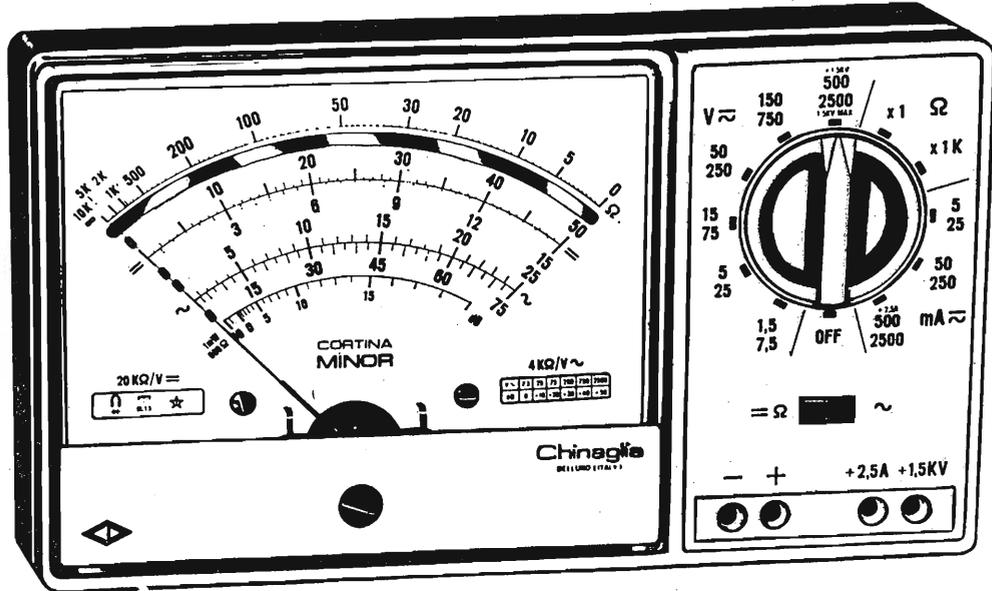
**Si accettano contrassegni, vaglia postali e assegni circolari. - Spedizione e imballo a carico del destinatario, L. 500.**
**Si prega di scrivere l'indirizzo in stampatello, con relativo c.a.p.**

## ELETTRONICA ARTIGIANA - via Bartolini 52 - tel. 361232/4031691 - 20155 MILANO

# GRANDE EVENTO:

## è nato il CORTINA *minor*

## degno figlio del CORTINA

**sta in ogni tasca! mm 150 x 85 x 37 peso gr. 400**
**è per ogni tasca! L. 8.900** franco ns/ stabilimento

**20 K \ Vcc 4 K Ω | Vca**

**Caratteristiche:**

Selezione delle portate mediante commutatore.
37 portate effettive.
Strumento a bobina mobile e magnete permanente 40 μA CL 1,5 con dispositivo di protezione contro sovraccarichi per errate inserzioni.

Boccole di contatto di nuovo tipo con spine a molla. Ohmmetro completamente alimentato con pile interne: lettura diretta da 0,5 Ω a 10 MΩ. Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato. Componenti elettrici professionali: semiconduttori Philips, resistenze Electronic CL 0,5. Scatola in ABS di linea moderna con flangia gran luce in metacrilato. Accessori in dotazione: coppia puntali ad alto isolamento rosso-nero; istruzioni per l'impiego.
Accessorio supplementare, puntale alta tensione ATK30KVcc L. 4.300.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V = | 7 portate | da | 1,5 V | a | 1.500 | V (30KV)* |
| V ∽ | 6 portate | da | 7,5 V | a | 2.500 | V |
| A = | 5 portate | da | 50 μA | a | 2,5 | A |
| A ∽ | 3 portate | da | 25 mA | a | 2,5 | A |
| VBF | 6 portate | da | 7,5 V | a | 2.500 | V |
| dB | 6 portate | da | —10 | a | +66 | dB |
| Ω | 2 portate | | 10 kΩ | | 10 MΩ | |
| pF | 2 portate | | 100 μF | | 100.000 μF | |

* mediante puntale AT.30KVcc.

**ELETTROCOSTRUZIONI s.a.s.**
Via Tiziano Vecellio 32 - Tel. 25.102 - 32100 Belluno

# sommario



**EDITORE** edizioni CD
**DIRETTORE RESPONSABILE** Giorgio Totti
**REDAZIONE - AMMINISTRAZIONE ABBONAMENTI - PUBBLICITA'**
40121 Bologna, via C. Boldrini, 22 - ☎ 27 29 04
**DISEGNI** Riccardo Grassi - Mauro Montanari
Le VIGNETTE siglate I1NB sono dovute alla penna di Bruno Nascimben
Registrazione Tribunale di Bologna, n. 3330 del 4-3-68

**STAMPA**
Tipografia Lame - 40131 Bologna - via Zanardi, 506
Spedizione in abbonamento postale - gruppo III

**DISTRIBUZIONE PER L'ITALIA**
SODIP - 20125 Milano - via Zuretti, 25 - ☎ 68 84 251
**DISTRIBUZIONE PER L'ESTERO**
Messaggerie Internazionali - via M. Gonzaga, 4 20123 Milano - ☎ 872.971 - 872.972
**ABBONAMENTI: (12 fascicoli)**
ITALIA L. 3.600 c/c post. 8/29054 edizioni CD Bologna
Arretrati L. 400
ESTERO L. 4.000
Arretrati L. 400
Mandat de Poste International
*Postanweisung für das Ausland*
payables à / *zahlbar an*
edizioni CD
40121 Bologna
via Boldrini, 22
Italia
Cambio indirizzo L. 200 in francobolli
Pubblicità inferiore al 70%

# indice degli inserzionisti
## di questo numero

# IL SALDATORE A PISTOLA

# ERSA "SPRINT"

**CARATTERISTICHE:**

Impugnatura in materiale plastico
Alimentazione: 220 V - 80 W
Tempo di riscaldamento 10 s
Lunghezza: 210
Peso: 200 g
Punta saldante intercambiabile
Fornito con punta in rame nichelato Ø interno 4,5.

cod. G.B.C. LU/5950-00

# campagna abbonamenti 1970

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12 numeri in edicola: | L. | 4.800 | |
| 12 numeri in abbonamento: | L. | 3.600 | |
| risparmio abbonandomi: | L. | 1.200 | pari a 3 copie gratis |

## condizioni generali di abbonamento

| numero combinazione | lire tutto compreso | cose che si ricevono (componenti elettronici tutti d'avanguardia e nuovi di produzione) |
|---|---|---|
| 1 | 3.600 | 12 numeri di cq elettronica, dalla decorrenza voluta. |
| 2 | 4.000 | 12 numeri come sopra + uno dei seguenti doni a scelta:<br>a) transistor al silicio di potenza (36 W) **RCA 2N5293;**<br>b) cinque transistor BF **Mistral** (2x**BC208B, PTO2, AC180K-VI, AC181K-VI**) per amplificatore da 1,2 W;<br>c) quattro transistor **Siemens** (2 x **BC108**, 2 x **BC178**) per uso generale. |
| 3 | 4.700 | 12 numeri + dono a scelta a), b), o c) + il raccoglitore per il 1970. |
| 4 | 5.000 | 12 numeri + serie **bobina-oscillatore** e tre medie frequenze **General Instrument** per AM + un dual-gate, canale-N, MTOS, **General Instrument MEM 554 C** + foglietto caratteristiche MEM 554 C originale G. L. + + depliant applicativo originale G.I. |
| 5 | 6.000 | 12 numeri + serie **bobina-oscillatore** e tre **medie frequenze General Instrument** per AM + **integrato RCA CA3052, quattro** canali indipendenti, 53 dB per **ogni** amplificatore (comprende 24 transistor, 8 diodi, 52 resistenze); contenitore plastico a 16 piedini « dual-in-line ». |
| 6 | 7.000 | 12 numeri + serie **bobina-oscillatore** e tre **medie frequenze General Instrument** per AM + **integrato RCA CA3055** per regolazioni di tensione da 1,8 a 34 V, fino a 100 mA; protetto dai corti sia in ingresso che in uscita; regolazione carico e linea 0,025%. |
| 7 | 8.000 | 12 numeri + **basetta per filodiffusione Mistral.** |

Ringraziamo le Società **GENERAL INSTRUMENT Europe, MISTRAL, RCA-Silverstar, SIEMENS elettra,** per la gentile e generosa collaborazione nella organizzazione della campagna abbonamenti cq elettronica 1970.

## inoltre, ATTENZIONE:

**La società SILVERSTAR**
**rappresentante per l'Italia della RCA,**
**produttrice degli integrati CA3052 e CA3055,**
informa i lettori che hanno scelto le combinazioni 5 e 6 che le consegne di tali componenti non potranno essere evase prima della fine di marzo.
Si pregano gli interessati di voler cortesemente scusare la Casa fornitrice per questo contrattempo.

## schemi applicativi e suggerimenti d'impiego

Sui passati e su questo numero della rivista, i coordinatori delle varie rubriche specializzate danno ai lettori molti suggerimenti per l'impiego dei componenti compresi nelle combinazioni-campagna.

## premio di fedeltà

A tutti coloro che hanno un abbonamento in corso, all'atto del rinnovo, verrà inviato un **premio di fedeltà** consistente in **tre transistori** (AF, BF, BF) **e un diodo** (VHF), qualunque sia la combinazione scelta (da L. 3.600 a L. 8.000).

## indicare

il numero (1, 2a, 2b, 2c... 7) della combinazione scelta.

**USATE QUESTO BOLLETTINO PER:**

- **abbonamenti**
- **arretrati**
- **libro di Accenti**
- **raccoglitori**

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

2-70 CERTIFICATO DI ALLIBRAMENTO

Versamento di L. ____________

eseguito da ....................

....................

residente in ....................

via ....................

sul c/c **n. 8|29054** intestato a:

**edizioni CD**

40121 Bologna - Via Boldrini, 22

Addì (1) .................... 19 ..........

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. ....................

del bollettario ch. 9

Bollo a data

## SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

BOLLETTINO per un versamento di L. ____________ (in cifre)

Lire ____________ (in lettere)

eseguito da ....................

residente in ....................

via ....................

sul c/c **n. 8|29054** intestato a: **edizioni CD**

40121 Bologna - Via Boldrini, 22

Addì (1) .................... 19..........

Firma del versante

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L. ....................

Bollo a data

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

(1) La data dev'essere quella del giorno in cui si effettua il versamento

SERVIZIO DI C/C POSTALI

RICEVUTA di un versamento

di L. * ____________ * (in cifre)

Lire ____________ (in lettere)

eseguito da ....................

....................

sul c/c **n. 8|29054** intestato a

**edizioni CD**

40121 Bologna - Via Boldrini, 22

Addì (1) .................... 19..........

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L. ....................

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

Somma versata:

**a)** per ABBONAMENTO
con inizio dal ..........

L. ..............................

**b)** per ARRETRATI, come
sottoindicato, totale

n. .......... a L. ..........

cadauno. L. ..............................

**c)** per ..............................

..............................

.............................. L. ..............................

TOTALE L. ..............................

Distinta arretrati

| | |
|---|---|
| 1959 n. .................. | 1965 n. .................. |
| 1960 n. .................. | 1966 n. .................. |
| 1961 n. .................. | 1967 n. .................. |
| 1962 n. .................. | 1968 n. .................. |
| 1963 n. .................. | 1969 n. .................. |
| 1964 n. .................. | 1970 n. .................. |

**Parte riservata all'Uff. dei conti correnti**

N. ...................... dell'operazione
Dopo la presente operazione
il credito del conto è di
L. ..............................

**IL VERIFICATORE**

..............................

## AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire i versamenti il versante deve compilare in tutte le sue parti a macchina o a mano, purché con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio Conti Correnti rispettivo.

L'Ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

**Autorizzazione ufficio Bologna C/C n. 3362 del 22/11/66**

Somma versata:

**a)** per ABBONAMENTO
con inizio dal ..........

L. ..............................

**b)** per ARRETRATI, come
sottoindicato, totale

n. .......... a L. ..............

cadauno L. ..............................

**c)** per ..............................

..............................

.............................. L. ..............................

TOTALE L. ..............................

Distinta arretrati

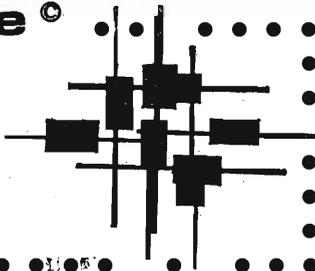
| | |
|---|---|
| 1959 n. .................. | 1965 n. .................. |
| 1960 n. .................. | 1966 n. .................. |
| 1961 n. .................. | 1967 n. .................. |
| 1962 n. .................. | 1968 n. .................. |
| 1963 n. .................. | 1969 n. .................. |
| 1964 n. .................. | 1970 n. .................. |

FATEVI CORRENTISTI POSTALI

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

**POSTAGIRO**

esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali.

# Abbonarsi è . . . risparmiare ! !

Come promemoria per gli RTTYers vorrei anzitutto ricordare l'appuntamento con il:

## 2° « GIANT » RTTY flash contest

1° 15,00-23,00 GMT 14 febbraio 1970
2° 15,00-23,00 GMT 21 febbraio 1970

Com'è noto la gara è valida anche quale ultima prova del **primo Campionato del mondo RTTY** e quindi dopo la sua effettuazione potremo conoscere il campione del mondo RTTY per il 1969.

Vi attendo molto numerosi e, ancora una volta, vi prego di inviarmi con il log i vostri commenti, le critiche e i suggerimenti per rendere la gara sempre più interessante.

Dagli amici inglesi del B.A.R.T.G. mi giunge il regolamento del:

## B.A.R.T.G. SPRING RTTY CONTEST

Il **B.A.R.T.G.** (British Amateur Radio Teletype Group) propone il SPRING RTTY BARTG CONTEST 1970.
Esso si effettuerà

dalle 02.00 GMT di sabato 21 marzo 1970
alle 02.00 GMT di lunedì 23 marzo 1970

Il contest ha una durata complessiva di 48 ore ma solo 36 ore possono essere utilizzate. Il tempo dedicato all'ascolto è considerato tempo effettivo di contest. Le 12 ore di franchigia possono essere frazionate ma non per periodi inferiori alle due ore.

**BANDE**

La gara sarà effettuata su 3,5 - 7 - 14 - 21 e 28 MHz sulle frequenze per radioamatori.

**STAZIONI**

La medesima stazione può essere collegata più volte ma i contatti successivi debbono essere effettuati su frequenze differenti.

**PAESI**

E' valida la lista ARRL ad eccezione di KL7, KH6 e V0 che sono considerati come Paesi.

**MESSAGGI**

I messaggi scambiati conterranno:

a) tempo GMT;
b) numero del messaggio e RST.

**PUNTI**

a) tutti i contatti bilaterali con stazioni del medesimo Paese riceveranno due punti;
b) tutti i contatti bilaterali con stazioni di altri Paesi riceveranno 10 punti;
c) tutte le stazioni riceveranno 200 punti per ogni Paese lavorato incluso il proprio.
NOTA: ogni Paese se è lavorato su differenti bande vale come moltiplicatore mentre il Continente è valido solo una volta.

**PUNTEGGIO FINALE**

a) punti ottenuti per totale dei Paesi lavorati;
b) totale dei punti Paese per totale dei Continenti;
c) sommare (a) e (b) per ottenere il punteggio finale.

Esempio di calcolo:

| | | |
|---|---|---|
| a) punti ottenuti | (302) x Paesi (10) | = 3020 |
| b) punti Paese | (2000) x Continenti (3) | = 6000 |
| c) sommare (a) e (b) | | 9020 |

**LOG**

Usare un log per ogni banda e indicare il periodo di franchigia. I log debbono contenere: banda, tempo (GMT), messaggio (numero e RST) inviato e ricevuto, punti ottenuti. TUTTI I LOG DEBBONO ESSERE INVIATI ENTRO IL 25-5-1970 PER ESSERE QUALIFICATI.

**DIPLOMI**

Certificati saranno inviati ai due primi classificati di ogni Paese.
La graduatoria finale di questo contest è valida per la inclusione nel Campionato del mondo RTTY 1970.

**Inviare i log a:** **Ted Double - G8CDW**
**BARTG Contest Manager**
**33b Windmill Hill**
**ENFIELD, Middlesex - England**

Avrete certamente ricevuto tante stazioni commerciali che indebitamente trasmettono su frequenze riservate esclusivamente ai radioamatori.
Fra queste molte trasmettono in RTTY e qualche radioamatore fa del « LAP » (Lotta Anti Pirati) « querremmandole » e cercando di scoraggiarle.

Se talvolta vi è capitato di sentire delle strane emissioni, anche in frequenza RTTY, prima di considerarle stazioni pirata fate un poco di ascolto perché potreste avere delle piacevoli sorprese.

Vi sono infatti degli OM che hanno realizzato dei disegni sfruttando il diverso potere ricoprente delle lettere e della punteggiatura.
Essi sono talvolta estremamente elementari e brevi ma non mancano quelli complicatissimi come ad esempio il « Merry Christmas » (Buon Natale) realizzato dalla AP di Tokio e che richiede ben **65 minuti** per la sua trasmissione!

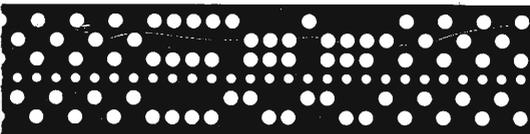
Gli americani, con il loro consueto spirito di iniziativa, hanno realizzato dei nastri perforati e dei nastri per registratori che permettono la emissione in FSK e in AFSK di una cinquantina di disegni.

Per gentile concessione di **W9DGV**, alla pagina di fronte vi presento qualche esempio.
« Caveman » (l'uomo delle caverne) è uno dei personaggi più noti della serie di fumetti « B.C. » di Johnny Hart, editi anche in Italia da Mondadori.
« Snoopy » è il cagnolino (il « bracchetto ») dei fumetti di « Linus ».

Il **C.A.R.T.G.** (Canadian Amateur Radio Teletype Group) ha comunicato i risultati del **9th World-Wide RTTY DX « Medallion Sweepstakes »**.

La graduatoria per i primi 10 posti è la seguente:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **1)** | **ON4BX** | **756.360** | 6) | G3MWI | 357.416 |
| 2) | W3KV | 415.765 | 7) | WA3HXR/YV5 | 306.072 |
| 3) | W4YG | 367.540 | 8) | VK3DM | 304.640 |
| 4) | W3ABT | 364.752 | 9) | W1BZT | 284.200 |
| 5) | W9HHX | 362.480 | 10) | W8CQ | 280.060 |

Gli italiani si sono classificati: 14) I1CGE 226.484; 15) I1CAQ 225.992; 18) I1CLC 200.096; 23) I1EVK 129.760; 41) I1ROL 66.120; 49) I1CWX 40.600; 51) I1KFL 33.422; 74) I1YRE 10.317.

**nastro perforato ©**

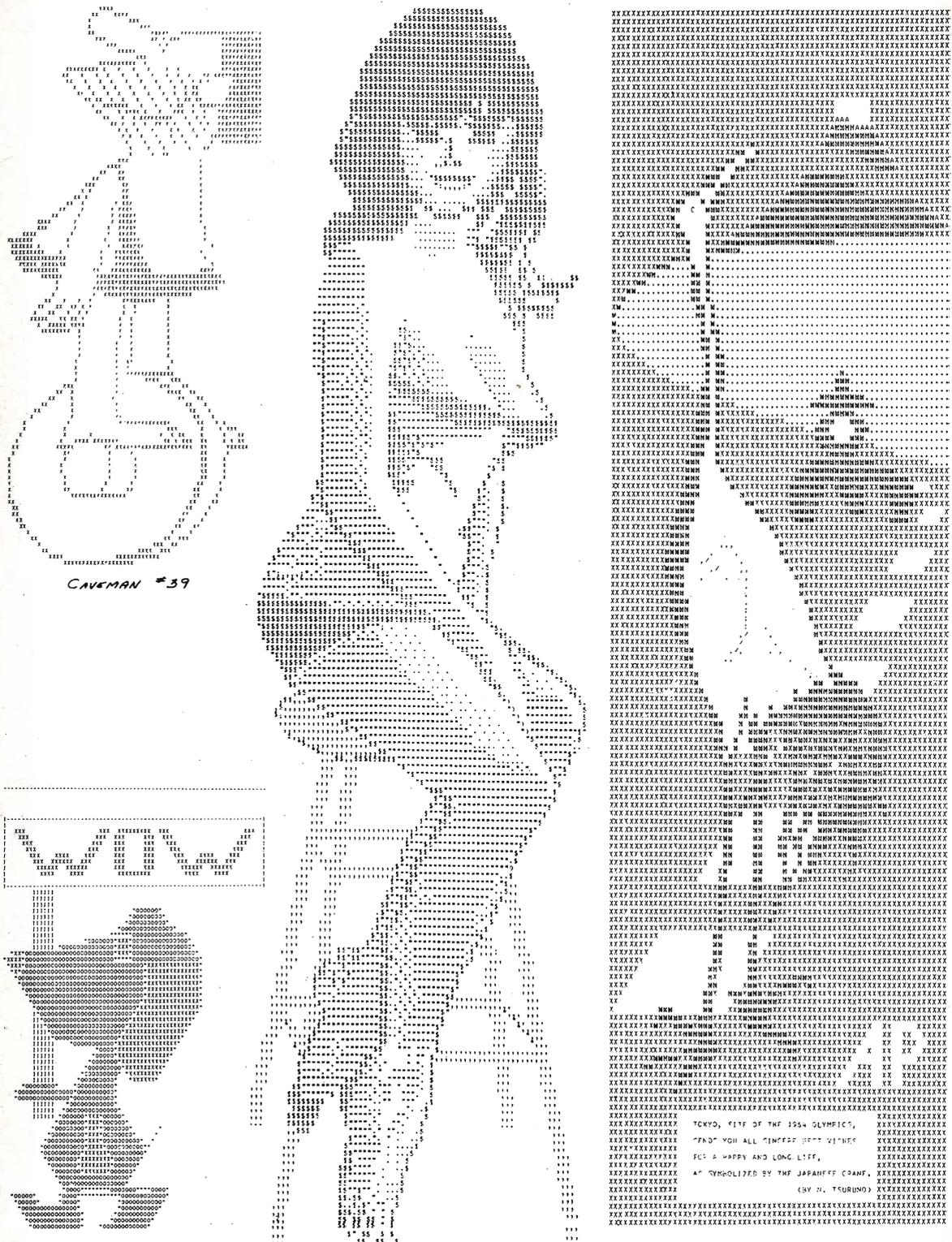
**offerte e richieste RTTY**



**INVIATE**
**le vostre inserzioni RTTY direttamente a**

**prof. Franco FANTI**
**via Dallolio 19**
**40139 BOLOGNA**

**TELETYPE PICTURES** - Sono disponibili nastri perforati e nastri per registratori per la emissione in FSK o AFSK di disegni. Inviando 1 dollaro è possibile ricevere 50 disegni e il listino prezzi per i medesimi.
Rivolgersi a: **J. E. Greve, W9DGV** - 2210-30th St. Rock Island Illinois - 61201 - **USA**.

CAVEMAN #39

SNOOPY WOW #36

MISS RTTY #45

A.P. BIRD #40

Riconfortati dalla vista di miss RTTY, passo a presentarvi il « 3T converter »:

# Converter "3T"

**(Transistorized Two-Tone)**

Molti di voi avranno certamente collegato l'amico **Renato Belfi** di Munchen (DL3I3), le cui emissioni arrivano in Italia sempre con degli ottimi segnali. Questo demodulatore è appunto una realizzazione di Renato descritta su **« RTTY »**, da cui ho effettuato la traduzione.

Non ho costruito questo converter ma penso utile descriverlo ugualmente; ritengo infatti ogni tanto interessante far partecipi i lettori italiani di converter pubblicati su riviste straniere che presentino caratteristiche particolarmente interessanti.
Il circuito non è molto complicato, è completamente transistorizzato e permette degli ottimi risultati.
Nel demodulatore, come si può vedere dallo schema, abbiamo anzitutto il transistor $Q_1$ in funzione di preamplificatore audio, a cui seguono $Q_2$ e $Q_4$ quali amplificatori.
Le induttanze $L_1$ e $L_2$ sono del tipo a olla della Siemens, e precisamente le 1100 n. 22 AC 630 con 55 mH di induttanza, disposte sui collettori di $Q_2$ e $Q_4$ e per le basi di $Q_3$ e $Q_5$.
Segue poi lo « slideback detector ».
I primari dei trasformatori $T_1$ e $T_2$ hanno una induttanza di 80 mH e un rapporto tra primario e secondario di 1 : 2, con presa al centro.
I primari di questi trasformatori sono tarati con $C_3$ e $C_4$ per circa 2500 Hz.
Abbiamo poi lo stadio « decision » che è imperniato sui transistori $Q_6$ e $Q_7$, e un filtro passa basso. In questo stadio è molto importante la stabilità del voltaggio che è regolata con i due diodi zener SZ8. $Q_8$, $Q_9$ e $Q_{10}$ formano lo stadio squadratore d'onda. Infine $Q_{11}$ e $Q_{12}$ costituiscono lo stadio switch che opera sul magnete selettore. I transistori usati sono del tipo standard e possono essere sostituiti con altri equivalenti.



**$S_1$, $S_2$ commutatore mark/space**
**$S_3$, polarità dello shift**

**Resistenze: ¼ W**

**Condensatori: elettrolitici da 15/18 $V_{ac}$ ad eccezione di $C_1$, $C_2$, $C_3$, $C_4$ che sono a carta da 125 V**

**Transistori: sono dei tipi standard con un fattore di amplificazione di 50 volte come gli AC125 Siemens (pnp), 2N1371 Texas Instruments, 2N586 RCA ecc.**

**$L_1$, $L_2$ sono degli avvolgimenti con nucleo Siemens 1100 n. 22 AC630 per una induttanza totale di 55 mH.**

**$T_1$, $T_2$ hanno un rapporto tra primario e secondario di 1 : 2. Il primario ha una induttanza di 80 mH.**

**$C_1$, $C_2$ circa 0,1 µF e 0,047 µF. Essi sono da aggiustare fino alla risonanza di 2125 Hz e di 2975 Hz.**

**$C_3$, $C_4$ circa 0,047 µF con 80 mH nel primario dell'avvolgimento. Da aggiustare fino ad una risonanza di circa 2500 Hz.**

## MESSA A PUNTO

1) Controllare la filatura, la polarità dei diodi zener, dei transistori ecc.

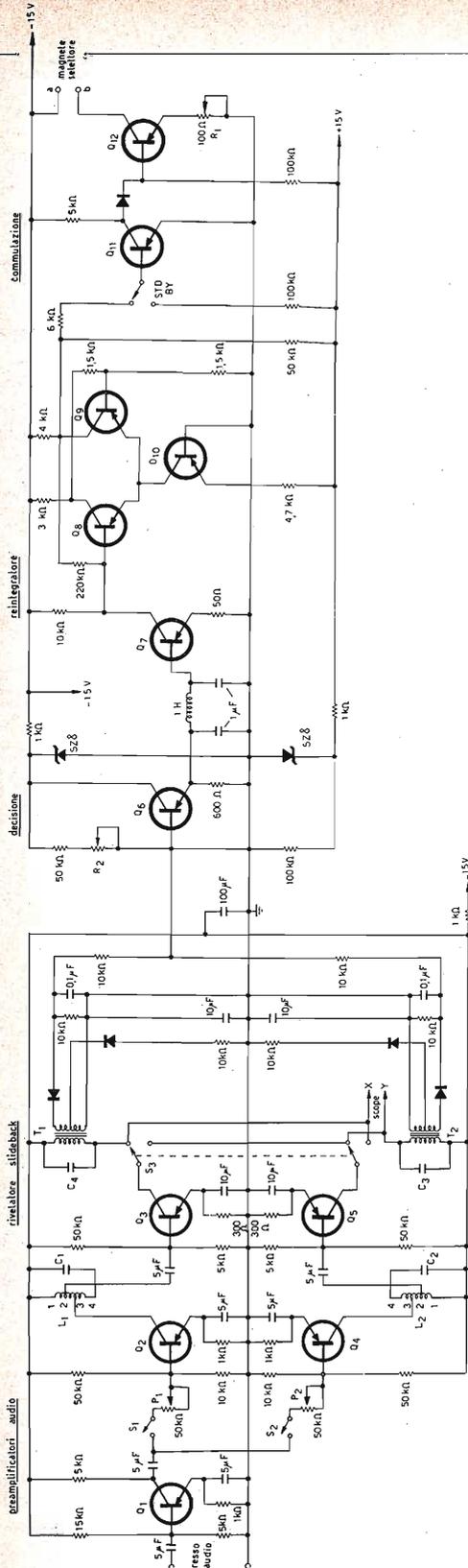
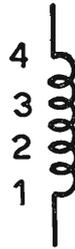
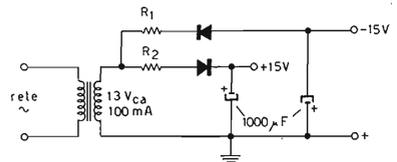
2) Con un segnale di 2500 Hz iniettato nell'audio input e con un voltmetro a valvola posto su X e Y aggiustare $C_3$ e $C_4$ fino a ottenere la massima lettura.

3) Aggiustare inoltre $C_1$ e $C_2$ per un taglio massimo a 2125 e 2975 Hz.

4) Agire sui potenziometri $P_1$ e $P_2$ allo scopo di ottenere una uguale ampiezza di segnale.
Iniziare l'operazione con $P_1$ e $P_2$ da circa 10 kΩ.

5) Connettere il magnete selettore della telescrivente ai terminali (a) (b) e quindi controllare con un amperometro da 100 mA, posto in serie al circuito, che $Q_{12}$ conduca.
A tale scopo muovere eventualmente $R_2$.

6) Regolare con $R_1$ la corrente di linea al valore richiesto dalla propria macchina (di solito da 40 a 60 mA).

7) Ruotare $R_2$ fino a che da $Q_{12}$ venga esclusa la corrente. Avanzare poi lentamente fino a trovare l'esatto punto di interruzione che è il punto corretto per questo potenziometro. □

ALIMENTATORE

# L'antenna "discone"

I1ABA, dottor Angelo Barone

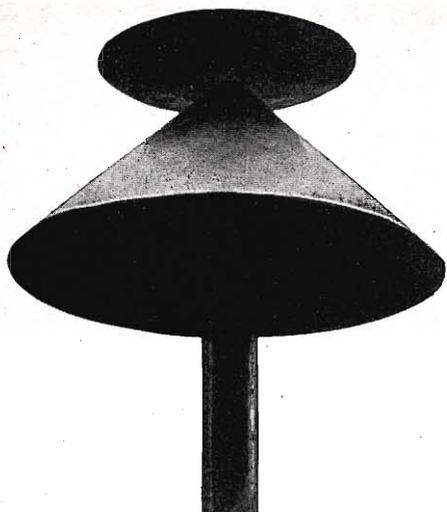



**figura 1**

**« Discone » per 50÷500 MHz**

Uno dei problemi che più assillano il radioamatore e che difficilmente può essere risolto in maniera soddisfacente, è quello rappresentato dall'antenna che, risuonando su una data frequenza, è monobanda, e poco si presta alla trasmissione di segnali appartenenti a diverse bande di frequenza.
Di conseguenza, ne deriva la necessità di avere parecchie antenne, ciascuna risuonante su una determinata frequenza e, quindi, tre, quattro linee di discesa.
Oppure occorre optare per una « multibanda » che, è ovvio, risulterà una specie di compromesso che risolve qualche problema a discapito di qualche altro.
Per coloro i quali si accontentano di poco in quanto a guadagno, in cambio della stabilità meccanica e resistenza alle intemperie, con la possibilità di un rapporto onde stazionarie inferiore a 2 : 1, di operare entro una larga banda di frequenze e omnidirezionalmente, diciamo: da 50 a 500 MHz con una sola antenna e una sola discesa, ecco l'antenna di **W6UYH, Joseph M. Boyer**, meglio conosciuta come la **« discone »**.
Essa è costituita da un cono al quale è connessa la calza del cavo coassiale RG8/U e al vertice del quale, distanziato da un isolatore, c'è un disco collegato elettricamente con il conduttore centrale del cavo.
L'apotema del cono è preso uguale a $\lambda/4$ della frequenza più bassa, tenendo presente che l'angoloide corrispondente al vertice del cono, determina l'impedenza dell'antenna.
Il diametro del disco superiore influenza anch'esso l'impedenza dell'antenna, ma solo nella misura del 10% della frequenza inferiore di taglio dell'antenna, mentre per le altre la sua influenza non è affatto determinante.
Mentre un'analisi accurata dell'antenna discone ci condurrebbe, come dice W6UYH, verso formule ed equazioni « indesiderate », una buona descrizione non matematica può considerarsi valida, specie per coloro che desiderano modificare la costruzione delle loro antenne omnidirezionali diminuendone le dimensioni, e per chi ama sperimentare.
Parecchie analogie non matematiche ci permettono di visualizzare il funzionamento della discone, e segnatamente essa può essere considerata come un « filtro passa alto » sistemato tra due linee di trasmissione, di cui una può essere chiamata, secondo l'immagine usata da W6UYH, « linea dell'apparato » e l'altra invece « linea dello spazio ».
Se a questo circuito aggiungiamo una sorgente di energia sotto forma di generatore di segnali ad alta frequenza, cioè il TX, si troverà che per tutte le frequenze al di sotto di un certo valore critico, il filtro lascerà passare poca energia « dal TX allo spazio » ed esisteranno onde stazionarie di altissimo voltaggio sulla linea che unisce il TX al filtro.
Comunque, non appena si va oltre la frequenza critica, il valore della tensione delle onde stazionarie scende improvvisamente a un valore molto basso e l'energia passa facilmente dal TX allo spazio.
Potremmo quindi chiamare questo circuito « un filtro a larga banda » nel quale, quando si oltrepassa il limite della frequenza più bassa, s'incontra una piccola attenuazione a tutte le frequenze.
In pratica, non si ottiene un simile funzionamento nei circuiti fatti con bobine, sia perché queste agiscono anche come condensatori, dopo una certa frequenza, sia perché nella costruzione di detti circuiti vengono usate delle sezioni di linea, per cui avviene che si raggiunge una certa frequenza in cui dei piccoli difetti di costruzione cominciano ad agire come una diminuzione o aggiunta di « spire » nella bobina e tendono a modificare il circuito.

---

**ERRATA CORRIGE**

**A pagina 61 del n. 1/70, schema in alto a sinistra, la resistenza vicino al transistor è erroneamente indicata con $R_1$ anziché $R_2$.**

---

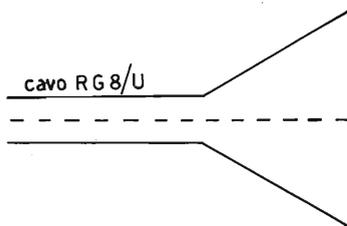
Quindi l'antenna discone può considerarsi come un « filtro passa alto », sempre però con le predette limitazioni. Infatti, il dipolo semplice funziona come «un filtro di banda passante » per la frequenza di risonanza, e pertanto esso fa passare l'energia generata dal TX allo spazio, soltanto per una strettissima banda di frequenze.
E' vero che esso potrebbe irradiare anche segnali di frequenza multipla di λ/2, ma la sua impedenza, a ciascuno di questi punti di risonanza, cambierebbe, — a meno che l'impedenza finale del TX non venga adattata a quella dell'antenna ciascuna volta —, e vi sarebbero molte onde stazionarie con scarso trasferimento di energia nello spazio libero. Questo cambiamento d'impedenza « input » in ragione della frequenza, invece, non avviene con l'antenna **discone.**
Nasce allora una domanda: quali caratteristiche dovrebbe allora possedere un'antenna per funzionare da circuito « passa alto »? Per rispondere a questa domanda occorre prima di tutto definire la parola « impedenza dell'onda » e, alle frequenze dei radioamatori, non è difficile immaginare la radioenergia come guidata dai conduttori che costituiscono la linea (la terra, ad esempio, serve come un limite o guida d'onda per le onde « terrestri », polarizzate verticalmente, delle frequenze degli OM).
L'impedenza dell'onda è semplicemente il rapporto tra campo elettrico e campo magnetico esistente fra due di queste guide o limiti d'onda.
Essa è l'equivalente della legge di Ohm, cioè: $R = E/I$.
Questo concetto ci permette di assegnare un valore d'impedenza allo spazio vuoto esistente tra le antenne trasmittenti e riceventi del mondo.
Questo valore è di 377 Ω e ci fa considerare lo spazio come un'immensa linea di trasmissione avente appunto il predetto valore d'impedenza. Di conseguenza, qual'è allora il compito dell'antenna? E' quello di fare da trasformatore d'impedenza fra quella dell'apparato ad essa collegato e la predetta « linea di trasmissione della spazio ».
Quindi il dipolo semplice lo possiamo considerare un trasformatore d'impedenza risuonante a λ/2, che rappresenta appunto uno dei modi per realizzare questo adattamento tra impedenza del TX e spazio vuoto; tuttavia esso non può lavorare su una vasta gamma di frequenze.
Al contrario, la discone realizza questo adattamento in maniera del tutto diversa.
Per comprendere ciò, immaginiamo di collegare al TX una linea coassiale di 50 Ω abbastanza lunga, alla frequenza di 500 MHz. L'energia viaggiante sulla linea giunge all'estremo aperto della linea e torna verso la sorgente, creando delle onde stazionarie di alto voltaggio, mentre quella che s'irradia dall'estremo aperto della linea è insignificante.
Se invece noi, a una certa distanza dal terminale aperto, ad esempio un metro, iniziamo ad allontanare la calza esterna del cavo dal conduttore centrale, notiamo che il terminale della linea comincia a irradiare e le onde stazionarie diminuiscono sino a sparire del tutto (figura 2).
Abbiamo cioè costruito un'antenna quasi simile alla discone.



figura 2

Se ora pieghiamo la calza verso la linea, allargando le estremità A e $A_1$ (figura 3),

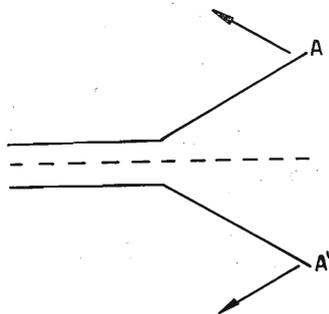
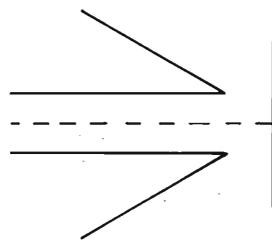
figura 3

avremo il cono del discone (figura 4),

figura 4

nel quale il disco sovrastante, collegato al conduttore centrale del cavo coassiale, costituisce un limite simmetrico in tutte le direzioni rispetto alle linee di forza del campo elettrico; non solo: esso agisce anche come una capacità che — ad una data frequenza alla quale l'antenna corrisponde ad un quarto d'onda — fa funzionare la medesima come un dipolo caricato in cima.

## Calcolo

Stabiliamo subito come limite basso e alto le frequenze di 50 e 500 MHz, cioè due frequenze che stanno fra loro come 1 : 10. Disegniamo la discone, come dalla figura 5 e poniamo le lettere, indi fissiamo subito i seguenti valori da calcolare:

$$\lambda \text{ (frequenza più bassa da calcolare)} = \frac{3 \times 10^8}{F \text{ (freq. in cicli al sec)}}$$

AB = diametro = $0{,}25\,\lambda$
CF = altezza cono = $0{,}35\,\lambda$
CD = apotema cono = $0{,}4\ \lambda$

Applicando il teorema di Pitagora si ottiene DF, indi DE

$$DF = \sqrt{CD^2 - CF^2}$$

figura 5

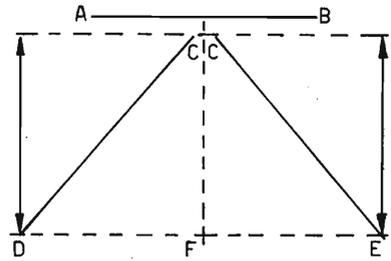
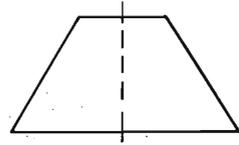
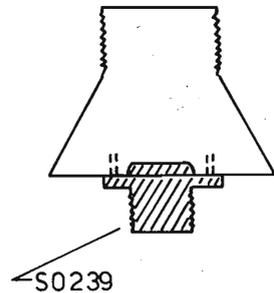
## Costruzione

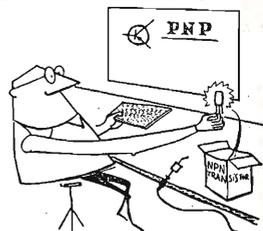
Per costruire bene il cono, occorre stare attenti a farne prima uno di cartoncino e, aiutandosi con lo « scotch », portarlo alle precise dimensioni determinate con il calcolo. Dopo di ciò si stende il modello in cartoncino su un foglio di lamiera di rame oppure ottone, si ritaglia questa e poi si provvede alla stagnatura delle giunzioni. Usare lamiera di materiale cotto e piegare delicatamente a mezzo (possibilmente) martello di resina o di legno. Il disco di diametro AB dev'essere posto alla distanza di almeno cm 2,5 dal vertice mozzato del cono che, di fatto, viene ad essere un tronco di cono.
Comunque, il diametro del cerchio superiore del cono sarà di circa 2 centimetri.
A questo punto, ungere con olio qualsiasi l'interno dell'angoloide al vertice del cono e, messo questo capovolto, colare nel di dentro del gesso bianco diluito e attendere che s'indurisca bene. Toltolo indi dalla « forma », si ottiene un piccolo tronco di cono come da figura 6.

figura 6

Unire fra loro vari spezzoni di perspex e, formato un parallelepipedo, andare dal tornitore e farsi tornire un tronco di cono uguale al modello in gesso, e farsi fare un foro centrale a passare di mm 3 di diametro, avendo cura di dire al tornitore di continuare a tornire il pezzo in modo che il tronco di cono continui con un cilindro dalla parte della base minore, cilindro che deve avere un diametro esterno di cm 2,5 (figura 7) ed essere filettato e munito di dado.
Sulla base maggiore di questo pezzo tornito occorre far fare un foro di diametro di mm 18 e profondo mm 3: esso rappresenta l'alloggiamento del fondo della presa da pannello per cavo coassiale SO239; fare quattro forellini nel perspex, filettare e fissare la presa al tronco di cono, dopo aver già saldato al conduttore centrale uno spezzone di filo di rame da mm 2 lungo **cm 10.**
Inserire il tutto nel tronco di cono, avvitare il dado e stringere finché il tronco di cono in rame e quello in perspex aderiscono bene. Ora applicare sul cilindro, dal quale fuoriesce il filo di rame, il disco di rame precedentemente forato al centro; saldare e troncare la parte di filo inutile. A questo punto l'antenna è pronta.

figura 7

Lo scrivente, per metterla su e mantenerla, ha usato una ghiera per portalampada di quelle in commercio, la quale è unita al cono di rame con tre bracci fissati con vite e dado. Comunque ognuno può regolarsi a suo piacimento.
L'importante è che la discone venga innalzata a parecchie lunghezze d'onda dal suolo (dal tetto o dal piano campagna della terrazza).
Più alta è, meno onde stazionarie si osservano.
Oltre che per la frequenza dei 144÷146 MHz, l'antenna è stata usata con buon esito per la ricezione del I e del II canale TV. □

# La pagina dei pierini ©

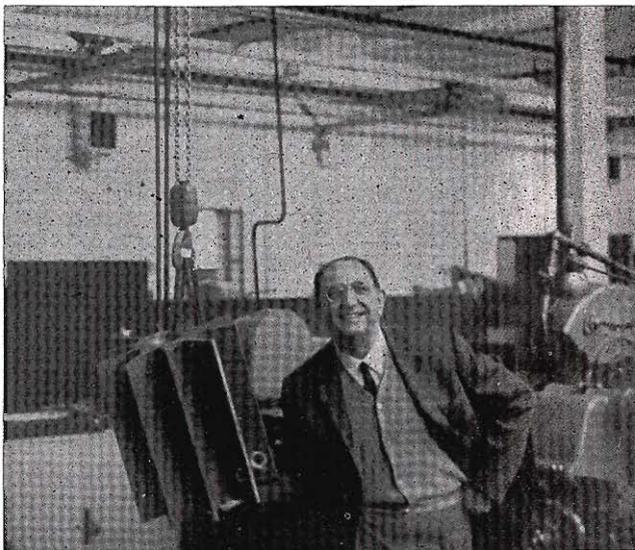
a cura di **I1ZZM,**
**Emilio Romeo**
via Roberti 42
41100 MODENA

Essere un pierino non è un disonore, perché tutti, chi più chi meno, siamo passati per quello stadio: l'importante è non rimanerci più a lungo del normale.

**Pierinata 055** - Il Pierino **Lu. Ber.** di Abbiategrasso mi scrive per farmi sapere che un professore gli ha detto che la parola « balùn » si deve scrivere « baloon » perché è di origine americana, cosa di cui lui (Luciano) non è troppo convinto e vorrebbe dei chiarimenti.
Caro Luciano, « balùn » è sì di origine americana ma proviene dalla abbreviazione di due parole: **bal**anced-**un**balanced, per indicare un aggeggio che serve a far diventare bilanciati dei dispositivi che, senza di esso, sarebbero sbilanciati. Per esempio, per rendere bilanciato un dipolo aperto, da 72 Ω, occorre munirlo del suo **balun,** senza il quale sarebbe sbilanciato, cioè con un ramo collegato a massa (calza del cavo coassiale) e l'altro collegato al conduttore interno del cavo.
Volendo tradurre in italiano tale termine si dovrebbe dire « bisb », cioè **bi**lanciato-**sb**ilanciato, cosa che puoi proporre al tuo professore! Ma, tutto sommato, mi sembra che il Pierino sia stato lui e non tu...

**Pierinata 056** - Udite, udite, udite.
Il pierino **Giu. Ru.** di Pxxxxx, mi chiede lo schema di un trasmettitore a transistor, **della potenza di 1000 W,** e alimentato da una **batteria da automobile da 12 V.** E' sufficiente che vada in telegrafia.
Cosa deve fare un poveraccio come me, per rispondere a una richiesta del genere?
Non mi è rimasta altra soluzione che quella di fare affannose ricerche presso tutti i cataloghi, depliant, volantini, tabelle, listini per vedere se trovavo qualcosa adatta al caso suo!
Caro Giu., ti assicuro che la ricerca è stata lunga e faticosa, ma alla fine ho trovato ciò che fa per te: si tratta di un transistor di potenza, utile fino a 40 MHz, lavora a 12 V/165 A, rendimento 50% in classe C, ed è costruito dalla « Mañana », nota fabbrica guatemalteca.La sua sigla è 2N781bis/378a, ed è reperibile presso le Ditte specializzate in simili articoli.
Però questo transistor ha un inconveniente: siccome lavora « tirato per il collo » (come si suol dire) ha assoluto bisogno di una speciale dissipatore di calore che si deve calcolare con la formula

$$S = \frac{3{,}14 \times f \times I}{d}$$

**f** è la frequenza in MHz, **I** la corrente assorbita, e **d** il diametro del transistor in **cm.**
Il risultato è in centimetri quadrati.
La costruzione di un dissipatore del genere sarebbe stata per te un tantino complicata se non avessi avuto la fortuna di trovare una Ditta che lavora tali pezzi, destinandoli ad altri usi, ma che si prestano benissimo a servire da dissipatori. La foto serve a darti un'idea delle dimensioni, in verità discrete, del dissipatore in questione.

C'è ancora un'altra questione: la batteria da 12 V deve erogare 165 A, più un'altra trentina di ampère per i prestadi, facciamo 200 A in cifra tonda. Ora, una batteria da macchina non credo possa farcela; ma mi risulta che nei cantieri di Sestri Levante, presso la RDS (Reparto Demolizione Sommergibili) si possono trovare delle ottime batterie a buon prezzo. Una di queste farebbe al caso tuo, e starebbe quasi comodamente in una cantina di m 4 x 6.
Dunque, carissimo Giu., dimmi cosa decidi e, a un tuo cenno di conferma, ti invierò lo schema del trasmettitore, l'indirizzo della Ditta che fabbrica i dissipatori, e quello della RDS.
Dopo di ciò, occorrono altre spiegazioni per l'ineffabile Pierino Giu. Ru. di Pxxxxx?

# Auto a transistor

**Alberto Rossi**

Successe la scorsa estate, in una calda mattinata: e così, dopo, i miei poveri concittadini furono costretti ad accogliere sulle loro strade un nuovo pirata... in fondo prima o poi doveva capitare, ormai diciottenne lo ero, e poi fino ad ora i suddetti concittadini non hanno avuto di che lamentarsi!

A questo punto, per iniziare coerentemente questo articolo, dovrei forse raccontarvi che un bel giorno mi ha « pescato » la stradale dopo aver passato una galleria a luci spente, potrei ancora dirvi che ho pagato la multa e ascoltato la predica, e poi... e invece no, niente di tutto questo, mi sono sempre ricordato di accendere le luci di posizione, la scusa per presentarvi questi progetti è un'altra: la pigrizia.

Parte è pigrizia mentale, perchè a me sembra molto noioso avere questa specie di riflesso condizionato che trasforma spesso l'uomo che guida in un servomeccanismo; parte è pigrizia fisica, ma non dobbiamo dimenticare che talvolta non ci si può davvero distrarre dalla guida per spostare un interruttore.

E allora... aboliamo l'interruttore, sostituiamolo con i contatti di un relay, aggiungiamo qualche transistor, una fotoresistenza, e — voilà — forse non ve ne siete accorti, ma abbiamo costruito un interruttore automatico per le luci di posizione.

figura 1

Niente di edificante, e certamente niente di nuovissimo: altre volte avrete già visto qualcosa di simile pubblicato su riviste di elettronica.

E tutti gli schemi poi si assomigliano; fotoresistenza+amplificatore c.c.+relay, tutti monotonamente uguali.

figura 2

Nemmeno questo si distingue molto, se non fosse per l'amplificatore c.c. che è un rispettabile trigger, e di cui potete vedere lo schema di principio in figura 1. Rispetto agli amplificatori convenzionali il trigger presenta il vantaggio di evitare indecisioni nello scatto del relay, evitando così falsi contatti, e questo grazie al suo particolare funzionamento. Infatti in mancanza di segnale in ingresso il primo transistor è interdetto mentre il secondo, grazie alla sua polarizzazione, è in conduzione, ma appena la tensione in ingresso supera un certo valore — soglia — il primo transistor passa in conduzione, portando l'altro in interdizione, con conseguente rilascio del relay.
Ovviamente date le nostre particolari applicazioni, il segnale in ingresso sarà fornito da un partitore che comprende una resistenza e un elemento fotosensibile, la cui resistenza interna è funzione della luminosità ambiente. Questo vale per entrambi i circuiti proposti, per quanto in essi vi siano delle differenze.
Osservando la figura 2 notiamo, oltre alla fotoresistenza e al trimmer di regolazione della sensibilità del dispositivo, anche un condensatore da 500 µF: poichè in mancanza di luce il relay risulta diseccitato, questo condensatore determina un breve ritardo all'inserzione dell'apparecchio, e questo per renderlo insensibile a brevi sprazzi di luce. Questo primo circuito riguarda l'accensione automatica delle luci di posizione, ed è di facile installazione. Sono necessari 12 V per l'alimentazione, non importa — attenzione però all'isolamento — se con negativo o positivo a massa, e che andranno prelevati, mediante un interruttore, in un punto del circuito in cui si trovi tensione in ogni posizione del commutatore d'accensione, esclusa quella di spento con chiave estratta.

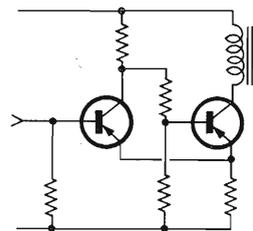
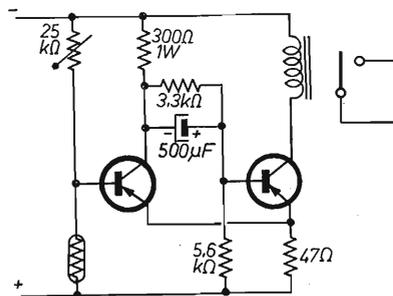
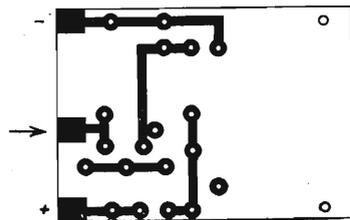



figura 2A
lato rame

Per il collegamento di questo dispositivo è necessario staccare dai due fusibili degli abbaglianti i cavi delle lampade di posizione, e poi collegarli uniti insieme, ai contatti di riposo del relay. I contatti mobili vanno invece collegati, mediante fusibile da 8 A, al cavo (verde) che, proveniente dall'interruttore delle luci sul cruscotto, va ai fusibili. A questo stesso cavo potrebbe anche essere collegato l'impianto transistorizzato, collegando così l'interruttore sul cavo di massa, e risparmiando un conduttore. L'interruttore va installato nei pressi del cruscotto, o anche immediatamente sotto, come ho fatto io. Il circuito, una volta montato, deve essere anche protetto, e quindi installato nei pressi della scatola porta fusibili.

Il funzionamento è semplicissimo: con gli interruttori disinseriti le luci rimangono spente, con l'interruttore preesistente si accendono le luci, con l'interruttore aggiunto si inserisce l'automatismo che, se la luminosità ambiente è sufficiente, le spegne. Il grado di affidabilità del complesso è determinato dal fatto che più che essere un dispositivo che accende automaticamente le luci di posizione quando diminuisce la luminosità, è invece un dispositivo che le spegne quando la luminosità è sufficiente. La fotoresistenza deve essere installata opportunamente, nell'interno dell'abitacolo in genere, per renderla insensibile alla luce puntiforme.
Nei pressi dell'interruttore si ha una buona sensibilità per la luce diffusa. Esaurito questo primo argomento, esaminiamo la figura 3, simile alle altre, ma con un condensatore che trasforma il trigger in monostabile: questo è il commutatore automatico dei fari.

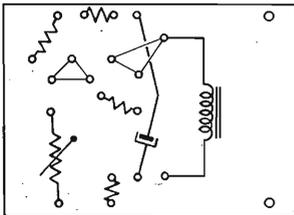



**figura 2A**
**lato componenti**

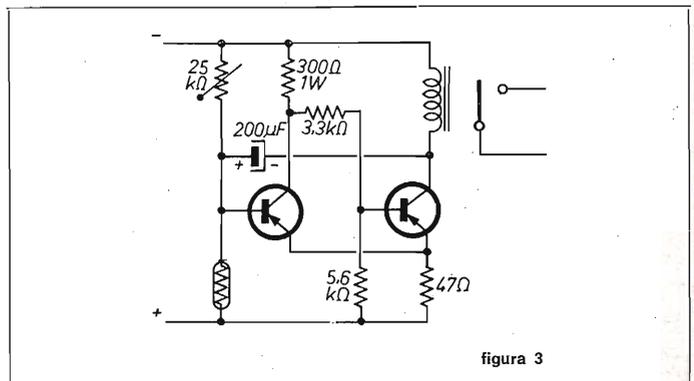
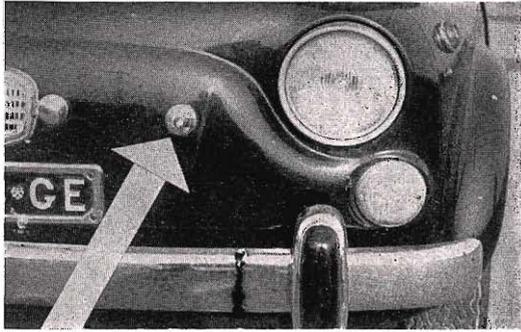



**figura 3**

Disponendo opportunamente la fotoresistenza sulla mascherina o sul paraurti anteriore, il dispositivo diviene sensibile alla luce frontale.

Inserendo poi i contatti del relay in serie all'alimentazione dei fari abbaglianti, otterremo che questi si spegneranno automaticamente ogni qualvolta incroceremo un altro veicolo, o anche quando le condizioni ambientali lo richiedono: cioè in caso di ingresso in un centro abitato illuminato, ove è vietato usarli, o anche inoltrandoci in un banco di nebbia, ove l'elevata rifrazione delle goccioline, che impedirebbe la visibilità, eccita il dispositivo.
In questo schema il condensatore di ritardo rende l'aggeggio insensibile a brevi istanti di buio, causando un certo ritardo nella riaccensione dei fari. I dettagli di installazione e di collegamento all'alimentazione sono del tutto simili al precedente, come pure lo è il funzionamento; i contatti del relay vanno collegati interrompendo il cavo (verde) che collega l'interruttore generale delle luci ai fusibili.
Anche in questo caso il grado di affidabilità è notevole; la facilità di realizzazione, e soprattutto di installazione sono poi caratteristiche simpatiche e interessanti: comunque per chi desiderasse un capolavoro ho aggiunto gli schemi dei circuiti stampati che, una volta montati e racchiusi in un contenitore metallico di protezione, verranno montati, nella maggior parte dei casi, nell'interno del cofano anteriore.

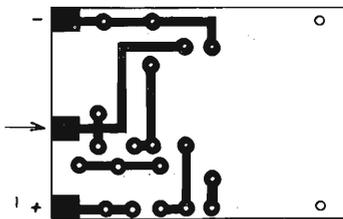



**figura 3A**
**lato rame**

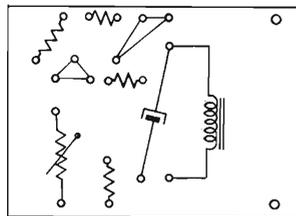



**figura 3A**
**lato componenti**

Solo due parole infine sui componenti impiegati: la fotoresistenza che ha dato migliori risultati è la B8-731-03 Philips, che unisce al vantaggio della facile reperibilità il basso costo; il relay, da 12 V e 300 Ω è prodotto dalla Geloso; i valori dei condensatori possono essere riattaccati, sperimentalmente, così come io li ho determinati; i potenziometri sono resistenze semifisse da 25 kΩ da regolare una volta per tutte per una giusta sensibilità; i transistor impiegati nel prototipo sono AC139 ATES, ottimi ed economici: andranno ugualmente bene AC128, OC76, OC74, ecc.
Studiate attentamente lo schema elettrico della vostra auto, e attenzione a non combinare pasticci: non vorrei avere pesi sulla coscienza.

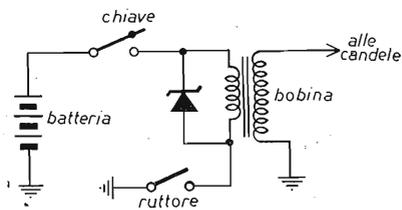



figura 4

Prima di proseguire, vorrei ancora dare un consiglio a quanti volessero migliorare semplicemente il circuito relativo all'accensione.

In generale, e specialmente nelle piccole cilindrate, i contatti del ruttore sono più che sufficienti per sopportare la corrente che scorre nella bobina d'accensione: piuttosto sono dannose le scintille che spesso si verificano all'apertura di questi contatti. A queste innanzitutto bisogna porre rimedio, e si avrà subito un miglioramento delle scintille alle candele, con un maggior rendimento, e con una aumentata durata dei contatti del ruttore.

Una ottima soluzione offerta dal mercato è costituita dai diodi zener: infatti un diodo da 16÷18 V, con una potenza di 5÷10 W, collegato in parallelo alla bobina, risolve il problema. Cercate un diodo a prezzo ragionevole, più o meno adatto, aggiungete un dissipatore e sistematelo nei pressi della bobina: noterete subito dei vantaggi, anche nella diminuzione di disturbi all'autoradio.

figura 5

Tenendo conto della sempre crescente invadenza della « stagione delle pioggie », parliamo ora del tergicristallo della vostra auto, facendo un esame abbastanza completo e dettagliato delle varie modifiche che possono essere apportate all'impianto originale. Innanzitutto vi rimando alla figura 5 per ricordarvi quali siano i collegamenti con il motorino: il contatto chiuso in riposo serve per riportare le spazzole nella posizione primitiva; è a questi quattro conduttori che collegheremo, secondo la necessità, un deviatore o un relay. Il primo consiglio, utile particolarmente ai possessori di piccole utilitarie che hanno questo deviatore montato sul cruscotto in posizione scomodamente accessibile, è evidentemente quello di spostarlo: potete metterlo sul ponte che attraversa longitudinalmente la vettura, tra cambio e freno a mano; oppure trovare un posto nei pressi dei pedali, che ci permetta di manovrarlo agevolmente con il piede sinistro; e ancora, se avete la pazienza necessaria, un bel posto può essere il fianco destro dell'albero volante, in posizione simmetrica rispetto ai commutatori luci, facilmente accessibile.

figura 6

**per i componenti vedi il testo**

Ma in questo modo le cose non cambieranno molto: potreste provare il circuitino di figura 6, che vi permette con la semplice pressione di un pulsante, di avere due o tre battute e poi l'arresto automatico. Il relay è da 12 V, non troppo duro; il diodo al silicio deve sopportare la corrente di scatto del relay; la capacità del condensatore dipende dall'intervallo desiderato e dalle caratteristiche del relay: provate con 1000 µF 15 $V_L$ e poi aumentate, secondo la necessità; la resistenza, di protezione per corti circuiti e per evitare sollecitazioni eccessive al pulsante e al condensatore, è da circa 10 Ω: ricordate che la potenza impulsiva che dissipa è di una decina di watt!

Non sarà questo naturalmente a soddisfarvi: e perciò vi propino un nuovo — bè, si fa per dire — schemino, che può esservi utile: è il solito temporizzatore realizzato con un multivibratore astabile, che troverete in figura 7.

figura 7

**transistor AC139, OC76, AC128, relay 12 V 300 Ω.**

Potete vederne uno simile, con intervalli tra due e trenta secondi, nei negozi di accessori auto, ma non credo sia il « non plus ultra »: si può fare di meglio. I transistor sono AC139 ATES, vanno bene anche AC128, OC76, ecc.; il relay è un Geloso, da 12 V 300 Ω; i valori dei condensatori saranno ritoccati uno per ottenere una o due battute complete delle spazzole, l'altro per avere l'escursione di tempo desiderata. Di questo schema vi do anche il circuito stampato, in figura 7 A; non vi consiglio però di realizzarlo con il potenziometro, poiché sarebbe di utilità ridotta e di fastidio notevole, per le difficoltà che presenta una adeguata regolazione dello stesso in funzione delle condizioni atmosferiche.

Vi consiglio invece di collegare una resistenza da 10 kΩ al posto del potenziometro, e poi aggiungere in parallelo, mediante un commutatore, altre resistenze, fino ad avere pochi ma utili intervalli. Il commutatore, per esempio a cinque posizioni, permetterebbe al tergicristallo di essere: spento — intermittente più o meno velocemente — acceso in continuità; la resistenza fissa serve per assicurare una polarizzazione al transistor anche durante la commutazione. Non credo ci sia altro da aggiungere, passo quindi senza indugi al numero più interessante dello spettacolo.
Ora che la vostra curiosità è al limite, ora che nei vostri incubi notturni pensate a tergicristalli anche per occhiali, posso finalmente presentarvi in figura 8 uno schemino praticamente inedito, che vi farà funzionare il tergicristallo in modo completamente automatico. La figura rappresenta un comune monostabile, ma la vera particolarità è il modo in cui è realizzato e disposto l'elemento sensibile, cioè la griglietta in alto a sinistra.

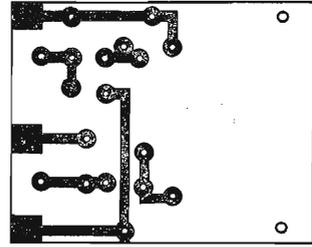



figura 7A

lato rame

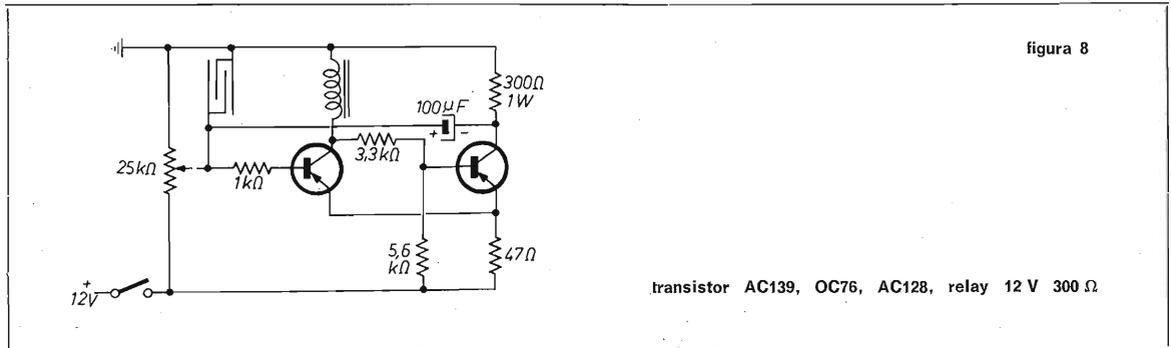
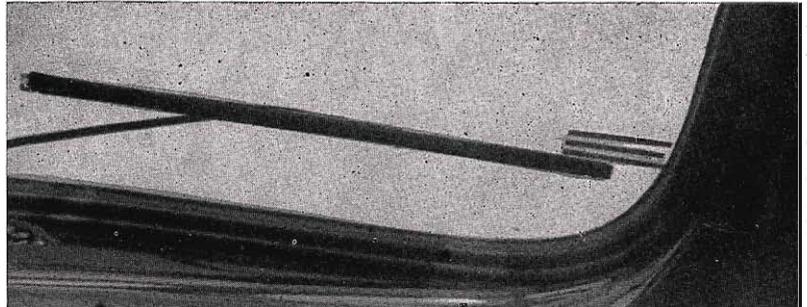
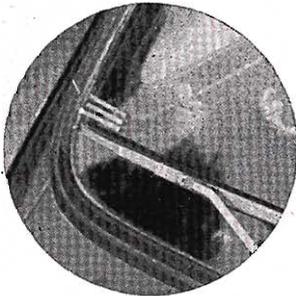



figura 8

transistor AC139, OC76, AC128, relay 12 V 300 Ω

Fate così per costruirla: pulite accuratamente con alcool la parte inferiore destra del parabrezza e, nei primi centimetri di corsa della spazzola destra, applicate, parallelamente alla stessa, alcune striscioline di cir-kit, che raggiungano l'estremità destra del cristallo e terminino sotto la guarnizione in gomma: così anche l'estetica è salva! Le striscie di cir-kit, il cui impiego mi è stato suggerito dall'amico Marco SHT, sono reperibili presso la GBC o per corrispondenza da note ditte, e si sono rivelate adattissime allo scopo; collegatele alternativamente, poi mandate un terminale a massa e l'altro al monostabile. Sta a voi riuscire a dissimulare i fili; ricordate di isolare, ricoprendola con nastro adesivo trasparente, la parte non toccata dal tergicristallo: penso comunque che le fotografie valgano più di qualunque altra parola.

Il funzionamento è semplice: quando il motore è in moto, viene acceso il dispositivo; non appena si mette a piovere la diminuzione di resistenza dell'elemento sensibile provoca lo scatto del relay e il funzionamento del tergicristallo che, spostandosi, asciuga l'acqua sulla griglia, continuando però a funzionare grazie al ritardo nel rilascio del relay dovuto al condensatore.

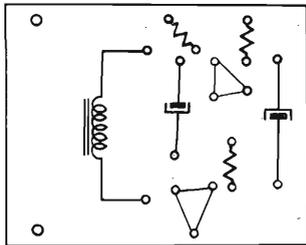



figura 7A
lato componenti

Al termine della corsa la spazzola ripassa sulla griglia e poi si ferma, a meno che questa non sia ancora o nuovamente bagnata: funziona sia con una goccia d'acqua che sotto un temporale.
Transistor e relay sono simili a quelli descritti a proposito del multivibratore; la capacità del condensatore dipende dalla velocità delle spazzole; il trimmer si regola in funzione della sensibilità desiderata e dell'estensione della griglia: notate la resistenza di protezione in base al primo transistor, contro corti accidentali. Montate un deviatore a tre posizioni al posto dell'interruttore originale; nella prima posizione è tutto disinserito, nella seconda è alimentato il monostabile, nella terza il monostabile è disinserito, e il relay è eccitato direttamente in parallelo alla batteria; si avrà quindi: spento - automatico - acceso.

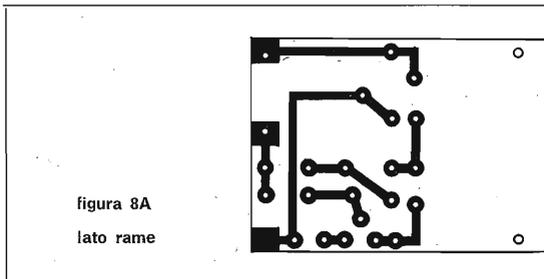



figura 8A
lato rame

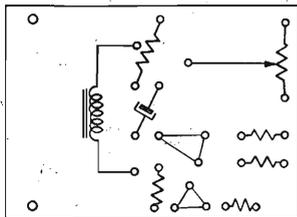
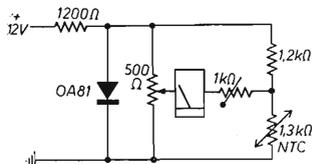
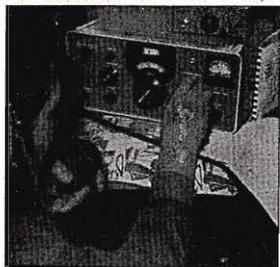
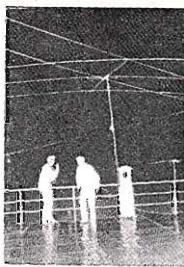



figura 8A
lato componenti

figura 9
strumento 1 mA o meno f.s. (vedi testo)

In figura 8 A trovate lo schema che vi occorre per il circuito stampato; penso di poter concludere ricordandovi che, anche se non realizzerete niente di ciò che vi ho proposto, è importante avere il tergicristallo efficiente per poter contare su di un parabrezza pulito. Qui di seguito invece, per quei poveri illusi che come me credono ancora nel caldo e ancora si preoccupano, dopo tanto gelo, della possibilità di fondere il motore, vi presento un termometro elettronico. Come noterete in figura 9, il diodo al germanio permette di ottenere una tensione abbastanza stabile, circa 700 mV, e può essere vantaggiosamente sostituito con un diodo al silicio; lo strumentino da me impiegato, omaggio del consueto benefattore, è per registratori Geloso a transistor, l'elemento termosensibile è una resistenza NTC. I valori sono sullo schema, ma potete usare una NTC qualsiasi purché sostituiate la resistenza in serie con una di valore simile alla NTC; lo strumento può essere da 1 mA o più sensibile: in questo caso aumentate la resistenza del trimmer in serie. La resistenza da 1200 Ω in serie al diodo, in caso di alimentazione a 6 V va ridotta a 600 Ω; il montaggio è elementare, prelevate la tensione di alimentazione in un punto ove sia presente solo a motore acceso; per la taratura regolate il trimmer da 500 Ω per avere lo zero alla temperatura desiderata; regolate il trimmer in serie allo strumento sino ad avere a fondo scala il valore massimo di temperatura. Io ho lasciato la scala originale; la lancetta a 50 °C va nel settore giallo e verso i 90 °C va nel rosso: è utilissimo e funziona perfettamente. Il termistor va posto lontano dalle ventole o da correnti d'aria, e in modo da scaldarsi alla effettiva temperatura del motore; io per adesso ce l'ho — nella 500 — sopra alla scatola delle punterie, ma non è detto che non traslochi ancora, data la facilità di spostamento determinata dal ritorno a massa.

Mi auguro come sempre di essere stato sufficientemente interessante e comprensibile; vi prego comunque di scrivermi, per quesiti riguardanti i miei progetti e anche per qualsiasi problema che incontrerete facendo qualche buco supplementare al vostro colabrodo.
Mi congedo, ripromettendomi però di ritornare ancora sull'argomento nel caso queste brevi note vi abbiano interessato; vi prego di farmelo sapere, risponderò volentieri a chiunque. □

# CQ OM ©

informazioni,
progetti,
idee,
di interesse specifico per
radioamatori e dilettanti,
a cura del

**dottor Luigi Rivola**
**via Soresina, 1/B**
**20097 S. Donato milanese**



*In questo numero presento un misuratore di potenza (a RF) e di rapporto onde stazionarie (R.O.S., detto anche V.S.W.R. ossia Voltage Standing Wave Ratio) per la gamma dei due metri (usabile da 140 MHz a 450 MHz con linearità di 1 dB per un fondo scala di 5 W).*

*Questo strumento permette la misura contemporanea della potenza effettivamente inviata dal TX all'antenna e di quella effettivamente riflessa dall'antenna stessa verso il TX per un campo di potenze compreso tra 0,3 W e 1000 W.*

*Segue un circuito per la ricarica continua con inserzione automatica della batteria in caso di improvvisa mancanza della tensione di rete, e un elenco di transistori utilizzabili per alcune particolari applicazioni, con uno schema esemplificativo di alimentatore.*

*Completa la rubrica un breve elenco di pubblicazioni di interesse generale per radioamatori.*

## 1) Autocostruzione

## Misuratore di potenza in uscita e di R.O.S. per la gamma dei 2 metri (utilizzabile da 140 a 450 MHz)

*Questo strumento, costituito di due accoppiatori direzionali disposti sulla stessa linea coassiale (impedenza caratteristica 52 Ω), permette la misura della potenza effettivamente trasmessa e la determinazione del R.O.S. contemporaneamente senza introdurre perdite significative e senza richiedere riaggiustamenti negli accordi degli stadi finali.*
*La possibilità di fare contemporaneamente la misura della potenza e la determinazione del R.O.S. permette un continuo controllo delle condizioni di trasmissione evitando inoltre che falsi contatti alterino le misure stesse.*
*Il campo di frequenza per il quale lo strumento è utilizzabile va da un minimo di 140 MHz ÷ 450 MHz (per f.s. 10 W) a un massimo di 20 MHz ÷ 1000 MHz (per f.s. 500 W).*

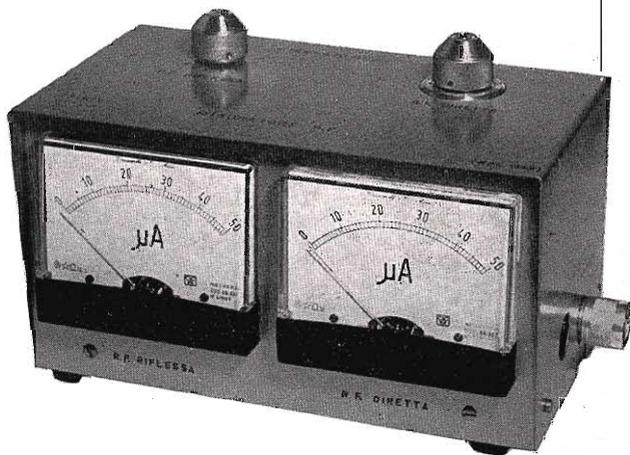
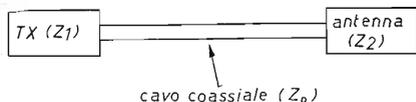



figura 1

**Schema di trasferimento di potenza (a RF) dal TX all'antenna mediante cavo coassiale.**

**Introduzione**

L'accoppiatore direzionale costituisce un sistema relativamente semplice e abbastanza preciso (±3%) per la misura della potenza trasmessa e della potenza riflessa da cui è possibile ricavare il R.O.S. (Rapporto Onde Stazionarie).
Allo scopo di rendere chiaro il concetto di onde stazionarie e di rapporto onde stazionarie consideriamo lo schema di principio di figura 1, in cui $Z_1$ è l'impedenza di uscita del TX, $Z_0$ l'impedenza caratteristica della linea coassiale di alimentazione e $Z_2$ l'impedenza dell'antenna.
Se l'impedenza dell'antenna è puramente ohmica (cioè se non ha componenti nè capacitative nè induttive e ciò si può verificare solo alla propria frequenza di risonanza) il massimo trasferimento di potenza dal TX all'antenna stessa si ha solo quando $Z_1=Z_0=Z_2$. Le sole perdite che si hanno in questo caso sono rappresentate dalle perdite dielettriche del cavo che dipendono dalla frequenza, dalla lunghezza e dal tipo stesso di cavo coassiale impiegato.
Analogamente in ricezione l'uguaglianza delle tre impedenze suindicate costituisce una condizione per il massimo trasferimento possibile del segnale dall'antenna al RX.
L'adattamento cavo coassiale-TX (e analogamente quello cavo coassiale-RX) viene regolato, di solito soddisfacentemente, dai circuiti di uscita dello stadio finale RF (o analogamente dai circuiti d'ingresso del RX); l'adattamento non è di altrettanto facile regolazione e controllo per quanto riguarda il sistema cavo coassiale-antenna.
L'accoppiatore direzionale dà informazioni proprio su questo tipo particolare di accoppiamento e in generale su tutto ciò che riguarda il sistema cavo coassiale-antenna suindicato tra cui:
1) presenza di connettori di giunzione difettosi o mal saldati;
2) adattamento inadeguato tra il cavo coassiale e l'antenna;
3) antenna fuori frequenza di lavoro;
4) guasti e anomalie accidentali (rottura di un elemento, cortocircuito del radiatore, etc.).
Ciascuno dei 4 punti suindicati crea un disaddattamento di impedenza ( cioè $Z_2 \neq Z_0$) per effetto del quale il segnale proveniente dal TX incontra lungo il sistema cavo coassiale-antenna dei punti così detti di « riflessione ».
Ciascuno di questi si comporta come uno specchio semitrasparente per cui una parte del segnale proveniente dal TX viene riflessa verso il TX stesso.
Nella linea cossiale di alimentazione circolano pertanto due tipi di onda: l'onda incidente (che va dal TX all'antenna) e l'onda riflessa (che va in senso contrario). Perciò avremo che in ogni punto della linea stessa la tensione a RF è data dalla somma della tensione dell'onda incidente e di quella riflessa, mentre la corrente a RF è data dalla differenza tra la tensione dell'onda incidente e quella dell'onda riflessa divise per l'impedenza caratteristica della linea ($Z_0$).
Analogamente avremo una potenza incidente e una potenza riflessa data punto per punto lungo tutta la linea coassiale dal prodotto della tensione per la corrente (almeno in prima approssimazione senza tenere conto dell'angolo di sfasamento).
La potenza effettivamente trasmessa è data perciò dalla differenza tra la potenza incidente ($P_i$) e la potenza riflessa ($P_r$). Il misuratore di potenza che presento in questo numero della rubrica permette appunto la misura di $P_i$ e di $P_r$.
Per dare un'idea precisa del significato dell'onda riflessa supponiamo di non collegare l'antenna alla linea di alimentazione. Avremo in questo caso il massimo disadattamento possibile per cui l'onda riflessa sarà uguale in tensione e in corrente a quella incidente: diremo che la potenza incidente è uguale a quella riflessa e quindi la potenza trasmessa sarà nulla. Nei casi intermedi man mano che si migliora l'adattamento dell'antenna alla linea di alimentazione si ha un aumento della potenza incidente e una diminuzione della potenza riflessa fino all'annullamento nel caso dell'adattamento perfetto.
La presenza lungo la linea di alimentazione di onde riflesse causa la formazione di onde stazionarie che rappresentano punto per punto la sovrapposizione (quindi la somma) dell'onda incidente con quella riflessa (vedi figura 2).
Il rapporto tra la tensione massima e quella minima dell'inviluppo dell'onda stazionaria viene denominata R.O.S. (figura 2). Tanto più elevato è il valore della tensione dell'onda riflessa tanto più elevato è il corrispondente valore del R.O.S. (Rapporto Onde Stazionarie).
L'effetto della presenza delle onde stazionarie (e quindi dell'onda riflessa) nella linea di alimentazione antenna è quello di non permettere allo stadio finale a RF del TX di essere « caricato » fino al massimo di corrente anodica (o di collettore) possibile.
Sotto questo aspetto perciò, aumentando il R.O.S., diminuisce la massima potenza erogata dall'antenna.

figura 2

**Profilo delle onde stazionarie che si formano nel cavo coassiale in seguito al disadattamento dell'antenna rispetto al cavo stesso.**
**Si noti che il profilo non è sinusoidale.**
**Ciò è dovuto alla sovrapposizione dell'onda incidente e di quella riflessa che cambiano di fase istante per istante.**

Utilizzando i dati della tabella 1 è possibile, conoscendo la potenza riflessa percentuale ($100\ P_r/P_i$) oppure quella incidente percentuale ($100\ P_i/P_r$) determinare il R.O.S. e le perdite in dB rispetto alla massima potenza erogabile.
Allo scopo di chiarire ulteriormente l'uso della tabella 1 facciamo un esempio. Supponiamo di avere letto una potenza riflessa di 2 W e una potenza incidente di 50 W. La potenza percentuale riflessa sarà (2/50)100=4 che dà un R.O.S. di 1,5 e una perdita di potenza di 0,179 dB.
Data l'attenuazione introdotta dalla linea di alimentazione (dovuta a perdite dielettriche), la misura della potenza trasmessa e quindi del R.O.S. è tanto più precisa quanto più vicina viene fatta all'antenna.
Infatti le perdite dielettriche attenuano l'onda riflessa e se la linea di alimentazione è molto lunga l'attenuazione può essere tale da mascherare completamente l'onda riflessa stessa.
Ciò significa che se il cavo coassiale ha lunghezza infinita la misura del R.O.S. fatta all'uscita del TX non avrebbe alcun senso in quanto l'onda riflessa verrebbe completamente assorbita dalle perdite dielettriche lungo il cavo stesso e il misuratore indicherebbe un'onda riflessa nulla indipendentemente dal fatto che al terminale opposto del cavo coassiale (di lunghezza infinita) ci sia o meno l'antenna. In un caso limite come questo si può affermare che è il cavo stesso a costituire il carico del TX.

## tabella 1

**Rapporto Onde Stazionarie (R.O.S.)
e perdita di potenza trasmessa, in dB,
in funzione della potenza incidente percentuale
e della potenza riflessa percentuale.**

| R.O.S. | potenza riflessa (percentuale) | potenza incidente (percentuale) | perdita di potenza (dB) |
|---|---|---|---|
| 1,0 | 0,00 | 100,00 | 0,000 |
| 1,1 | 0,23 | 99,77 | 0,010 |
| 1,2 | 0,83 | 99,17 | 0,036 |
| 1,3 | 1,70 | 98,30 | 0,073 |
| 1,4 | 2,77 | 97,23 | 0,120 |
| 1,5 | 4,00 | 96,00 | 0,179 |
| 1,6 | 5,32 | 94,68 | 0,237 |
| 1,7 | 6,71 | 93,29 | 0,302 |
| 1,8 | 8,15 | 91,85 | 0,366 |
| 1,9 | 9,64 | 90,36 | 0,442 |
| 2,0 | 11,10 | 88,90 | 0,504 |
| 2,2 | 14,08 | 85,92 | 0,660 |
| 2,4 | 16,92 | 83,08 | 0,799 |
| 2,6 | 19,80 | 80,20 | 0,956 |
| 2,8 | 22,44 | 77,56 | 1,106 |
| 3,0 | 25,00 | 75,00 | 1,248 |
| 3,2 | 27,4 | 72,6 | 1,39 |
| 3,4 | 29,7 | 70,3 | 1,53 |
| 3,6 | 31,9 | 68,1 | 1,67 |
| 3,8 | 34,0 | 66,0 | 1,80 |
| 4,0 | 36,0 | 64,0 | 1,93 |
| 4,5 | 40,4 | 59,6 | 2,25 |
| 5,0 | 44,4 | 55,6 | 2,55 |
| 6,0 | 51,0 | 49,0 | 3,10 |
| 7,0 | 56,3 | 43,7 | 3,59 |
| 8,0 | 60,5 | 39,5 | 4,03 |
| 10,0 | 67,0 | 33,0 | 4,81 |
| 14,0 | 75,0 | 25,0 | 6,02 |
| 20,0 | 81,8 | 18,2 | 7,40 |
| 30,0 | 87,5 | 12,5 | 9,03 |
| 50,0 | 92,2 | 7,8 | 11,08 |
| 100,0 | 96,1 | 3,9 | 14,09 |
| 200,0 | 98,1 | 1,9 | 17,21 |

### Il circuito

Come si vede dalle figure 3 e 4 il circuito dello strumento di misura è fondamentalmente molto semplice. Esso consiste di due accoppiatori direzionali distinti (vedi fotografie alle pagine seguenti) sistemati uno di seguito all'altro sullo stesso tratto di linea coassiale a impedenza costante (52 Ω) che deve essere collegato tra il TX e l'antenna (o qualsiasi altro carico di cui si voglia misurare il R.O.S.).

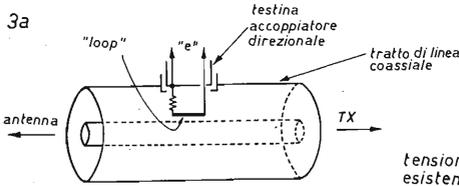
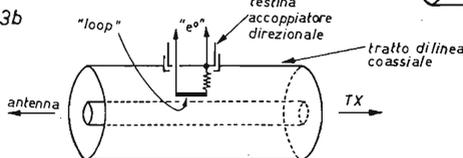
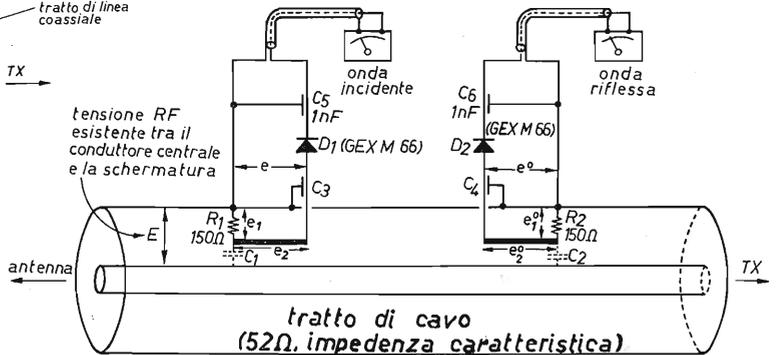
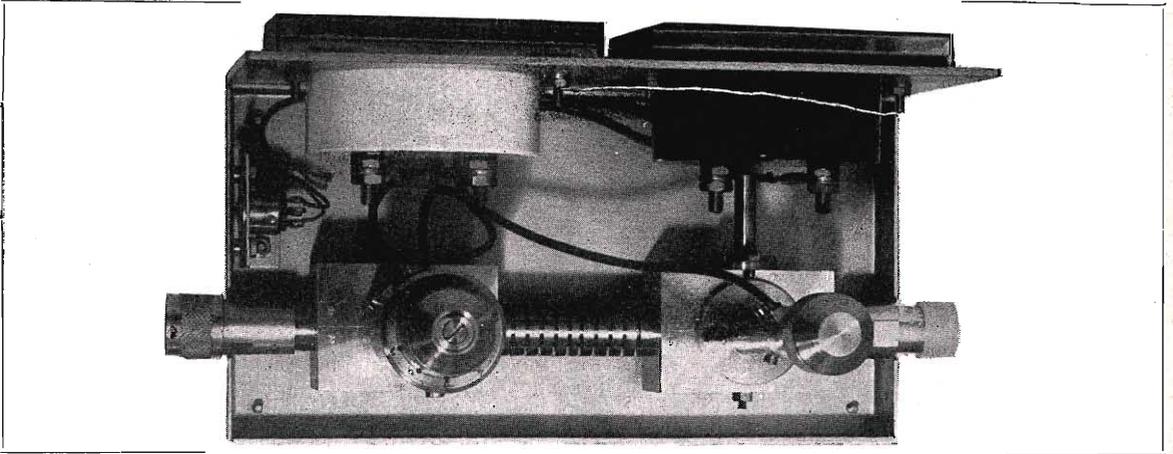



**figura 3a**
**Accoppiatore direzionale con il « loop » orientato per l'indicazione dell'onda incidente.
La tensione « e » è proporzionale alla tensione dell'onda incidente.**

**figura 3b**
**Accoppiatore direzionale con il « loop » orientato per l'indicazione dell'onda riflessa.
La tensione « e° » è proporzionale alla tensione dell'onda riflessa.**

**figura 4**
**Schema elettrico del misuratore di potenza e di R.O.S.
Sono chiaramente visibili i due circuiti separati dei due accoppiatori direzionali facenti parte delle testine.
I condensatori $C_5$ e $C_6$ sono del tipo passante a pastiglia (tipo Centralab ZB-102 - Larir - Milano).
Le resistenze $R_1$ e $R_2$ devono essere del tipo antinduttivo.
Per quanto riguarda i condensatori $C_3$ e $C_4$ vedi il testo.**

Ognuno dei due accoppiatori direzionali è collegato a un microamperometro (50 µA f.s.) per la lettura contemporanea (senza commutazioni) della potenza incidente e della potenza riflessa.
Il principio di funzionamento di un accoppiatore direzionale è già stato precedentemente discusso su cq elettronica (*); mi limiterò pertanto a mostrarne gli aspetti più importanti.
Nelle figure 3a e 3b è rappresentato schematicamente il circuito di principio del sistema di accoppiamento costituito da una resistenza R e da un « loop » parallelo al conduttore centrale della linea coassiale.
Se il sistema R/« loop » è disposto come illustrato in figura 3a la tensione di uscita « e » (a RF) è proporzionale alla tensione della sola onda incidente.
Analogamente in figura 3b la tensione « e° » (a RF) è proporzionale alla tensione della sola onda riflessa.
Il motivo per il quale si verifica ciò risiede nel fatto che la tensione indotta sul « loop » di accoppiamento è proporzionale (oltre che ad altri fattori) (**) alla mutua induttanza, esistente tra il « loop » stesso e il conduttore centrale della linea, presa con segno positivo per l'onda incidente e con segno negativo per l'onda riflessa.
Avvicinando il « loop » al conduttore centrale aumenta la sensibilità dell'accoppiatore direzionale e diminuisce il campo di linearità rispetto alla frequenza di lavoro.
Analogamente, diminuendo l'accoppiamento suindicato, diminuisce la sensibilità e si allarga il campo di frequenza utilizzabile.
Pertanto con il « loop » fortemente accoppiato si può averesensibilità dell'accoppiatore direzionale e diminuisce la senlineare tra 140 MHz e 450 MHz, mentre con il loop forteme una portata di 5 W (f.s.) e l'accoppiatore direzionale è l'accoppiatore direzionale è lineare tra 20 MHz e 1000 MHz.

Nel misuratore qui presentato uno degli accoppiatori direzionali ha il « loop » orientato in modo da indicare (su un microamperometro) la potenza incidente (diretta), mentre l'altro ha il « loop » orientato in senso contrario in modo da indicare (su un secondo microamperometro) la potenza riflessa. Entrambi hanno dispositivi per variarne l'accoppiamento.

In figura 4 è illustrato il circuito elettrico. Dall'osservazione di questa figura si può notare quanto segue:

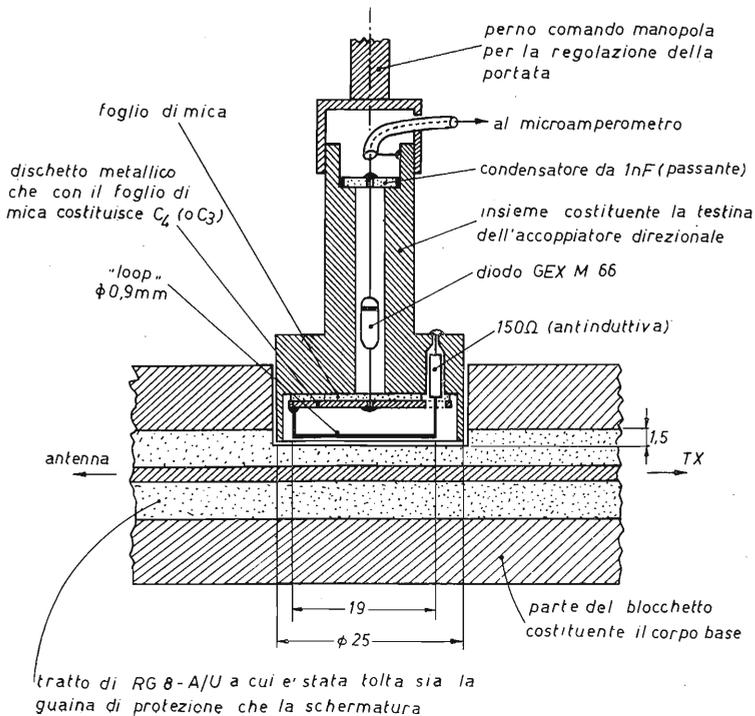
1) Le resistenze $R_1$ e $R_2$ (ciascuna del valore di 150 Ω e di tipo antiinduttivo) e le corrispondenti capacità di accoppiamento $C_1$ e $C_2$ (rispettivamente) ripartiscono la tensione a radio frequenza esistente tra la schermatura e il conduttore centrale della linea coassiale. La tensione a radiofrequenza « e » è così data dalla somma della tensione « $e_1$ » (presente ai capi della resistenza $R_1$) e della tensione « $e_2$ » (dovuta alla mutua induzione tra il « loop » e il conduttore centrale della linea coassiale). La tensione a radiofrequenza « e° » è invece data dalla differenza tra la tensione « $e^\circ_1$ » e la tensione « $e^\circ_2$ » corrispondenti rispettivamente a « $e_1$ » e « $e_2$ ».
Sulla base di queste considerazioni si può dimostrare (***) che « e » è proporzionale alla sola tensione dell'onda incidente e analogamente « e° » alla sola tensione dell'onda riflessa.

2) Le tensioni « e » e « e° » raddrizzate da $D_1$ e $D_2$ (rispettivamente) e filtratate da $C_5$ e $C_6$ (rispettivamente) forniranno le tensioni continue « $e_{cc}$ » e « $e^\circ_{cc}$ » rispettivamente proporzionali alla tensione dell'onda incidente e dell'onda riflessa. Essendo poi la linea a impedenza costante (52 Ω) gli strumenti potranno essere tarati in watt o direttamente o mediante diagrammi.

3) I condensatori $C_3$ e $C_4$ (formati da un foglio di mica interposto tra un dischetto di ottone del diametro di 19 mm e il fondo della testina dell'accoppiatore direzionale) — (figura 9) — hanno la funzione di espandere la gamma della frequenza di lavoro.
I circuiti dei due accoppiatori direzionali sono contenuti in due testine separate (vedi fotografie) la cui parte rivolta verso la linea coassiale (figura 5) è a forma cilindrica in modo da poter essere avvicinata o ruotata rispetto al conduttore centrale.

Sfruttando questo particolare montaggio meccanico il « loop » dell'accoppiatore direzionale che indica l'onda incidente viene accoppiato al conduttore centrale variandone la distanza in modo micrometrico (mantenendo il « loop » e il conduttore centrale fra loro sempre paralleli).

(*) Luigi Rivola - cq elettronica 11/67 pagine 811÷813.
(**) La tensione ai capi del « loop » vale **I • 2πf₀ • (± M)** in cui **I** è la corrente di circolazione nel conduttore centrale, $f_0$ la frequenza di lavoro e **M** l'induttanza mutua.
(***) Luigi Rivola - cq elettronica 11/67 pagine 811÷813.

figura 5

**Sezione (non in scala) dell'accoppiatore direzionale indicatore di potenza riflessa.**
**Gli stessi componenti e lo stesso assemblaggio è stato utilizzato per l'accoppiatore direzionale indicatore di potenza incidente con la sola differenza nell'orientamento del « loop » che risulta ruotato di 180° rispetto a quello riportato in figura.**
**Il materiale di costruzione è alluminio fuorché il perno che è di ottone.**

Il « loop » dell'accoppiatore direzionale che indica l'onda riflessa viene invece accoppiato al conduttore centrale mediante spostamenti angolari a parità di distanza. Cioè la testina di questo accoppiatore direzionale viene fatta ruotare rispetto al suo asse in modo da variare l'accoppiamento tra il « loop » e il conduttore centrale.

I motivi per i quali sono stati scelti questi due sistemi diversi di accoppiamento sono i seguenti:

1) per la regolazione e taratura degli stadi finali dei TX è molto comodo avere uno strumento indicatore di potenza di uscita (anche se solo relativa) avente un fondo scala spostabile con continuità dalla portata più piccola alla portata più grande. Di solito l'onda riflessa è trascurabile (e se non lo è bisogna cercare di renderla tale) per cui la potenza indicata dallo strumento che dà l'onda incidente coincide (approssimativamente) con la effettiva potenza di uscita.

2) Nella determinazione della potenza riflessa invece servono alcune portate distinte senza necessità di passare da una portata alla successiva in modo continuo. E' stato perciò realizzato un sistema di accoppiamento a posizioni fisse variando l'inclinazione del « loop » rispetto al conduttore centrale perché meccanicamente più semplice.

Utilizzando come strumenti indicatori due microamperometri da 50 µA f.s. e resistenza interna di 4000 Ω è possibile determinare sia la potenza riflessa che quella incidente utilizzando i diagrammi di figura 6a) e 6b).
Ognuno dei diagrammi corrispondenti a una singola portata è riferito alla distanza tra il « loop » e il conduttore centrale (figura 6a) che è leggibile sulla manopola dell'accoppiatore direzionale indicatore di onda incidente (figura 9 e fotografie).
Facciamo un esempio. Supponiamo di avere regolata la suindicata manopola a 0,55 mm; se l'indice del microamperometro indica 30 µA la potenza incidente è di 3,35 W.
Analogamente ciascuno dei diagrammi di figura 6 corrisponde a una portata riferita a una inclinazione in gradi del « loop » rispetto al conduttore centrale, inclinazione che viene impostata dalla corrispondente manopola mediante spostamenti a scatti fissi (figura 9).
Facciamo un secondo esempio. Supponiamo di avere regolata la manopola a 22° 30' (seconda posizione) e di leggere sul microamperometro 10 µA. La potenza riflessa sarà di 2,5 W.
La taratura degli accoppiatori direzionali può essere fatta utilizzando strumenti di riferimento oppure un voltmetro elettronico per RF inserito direttamente sul carico.

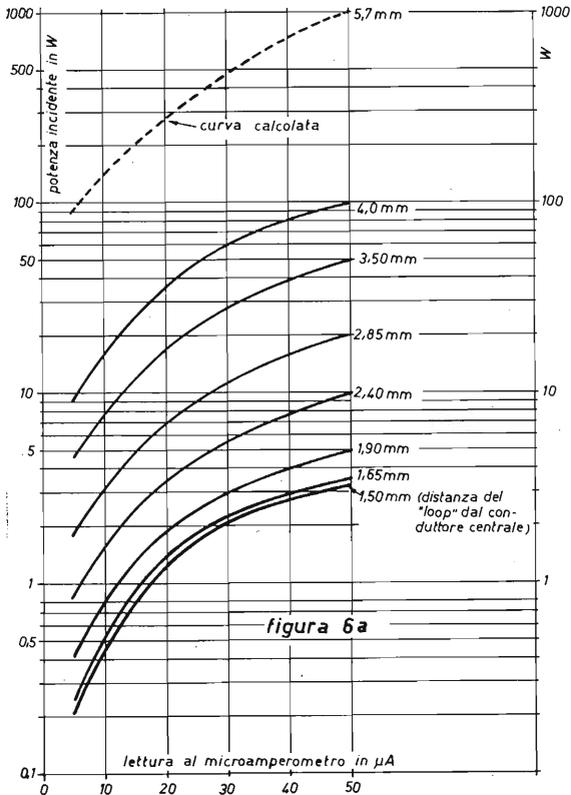



figura 6a

**Curve di taratura in watt dell'accoppiatore direzionale indicatore di potenza incidente. Fino a 100 W la taratura è stata fatta sperimentalmente.**

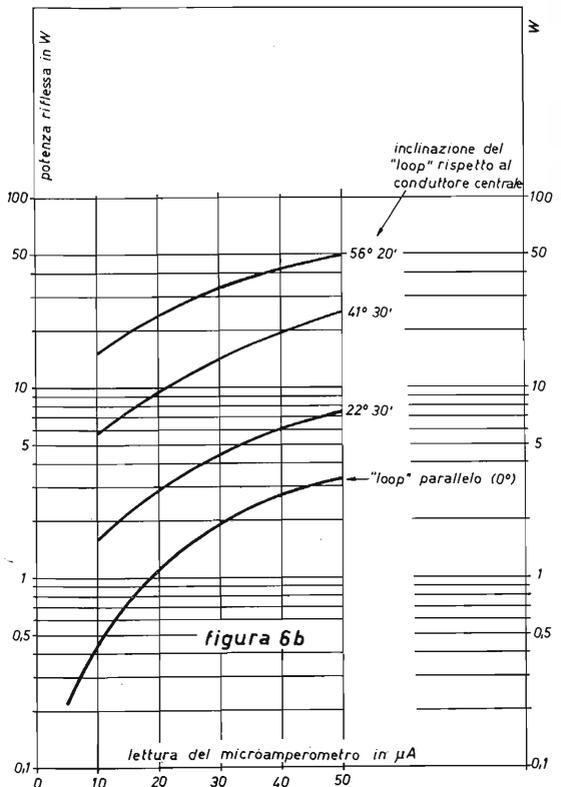
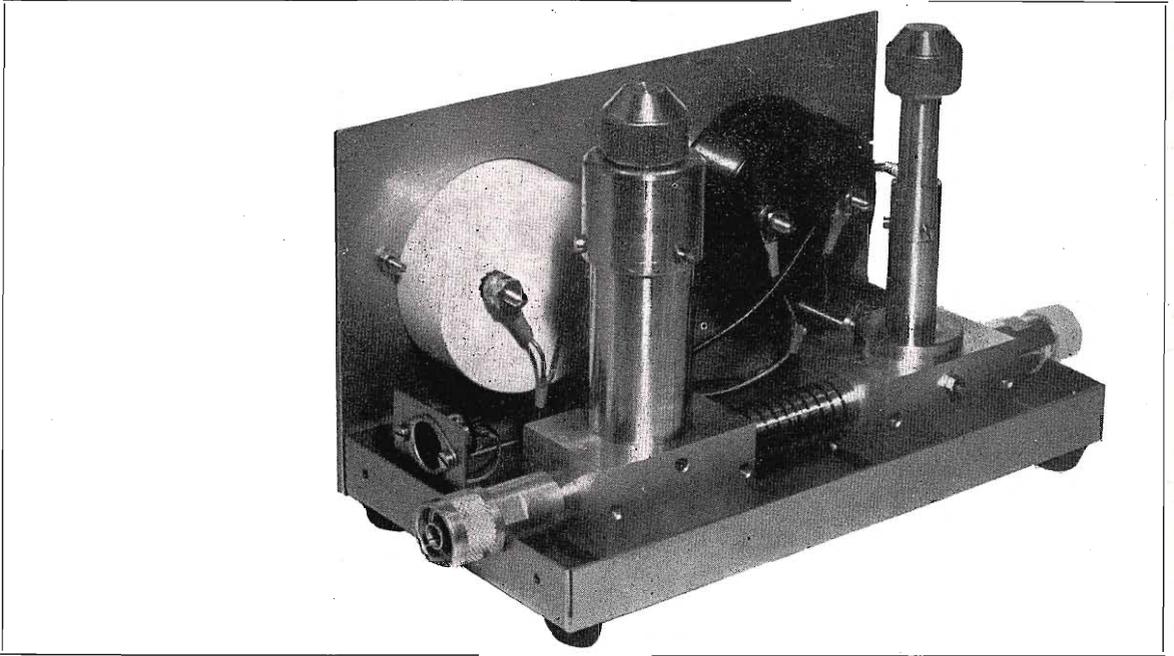



figura 6b

**Curve di taratura in watt dell'accoppiatore direzionale indicatore di potenza riflessa.**

**La costruzione meccanica**

La costruzione meccanica del wattmetro misuratore R.O.S. è indubbiamente la parte più complessa di tutta la realizzazione, anche se le varie misure riportate non sono affatto critiche e la soluzione adottata è fra le più semplici possibili.
Lo strumento di misura, come è chiaramente visibile dalle fotografie è formato di due accoppiatori direzionali inseriti sullo stesso tratto di linea coassiale.

Ciascun accoppiatore direzionale può essere immaginato come costituito di due parti distinte:
— il corpo base in cui è alloggiata la linea coassiale e che contiene una sede per l'inserimento dal « loop »;
— la testina contenente il « loop » e tutti gli altri componenti il circuito (figura 4) ad esclusione dei microamperometri.
La testina può essere alloggiata nella corrispondente sede del corpo base e può essere sia ruotata che spostata verticalmente al fine di variare a piacere l'accoppiamento del « loop » contenuto nella testina stessa con il conduttore centrale della linea coassiale (figura 5).
L'accoppiamento è infatti funzione delle seguenti variabili:
1) La distanza tra il « loop » e il conduttore centrale (figura 7);
2) la lunghezza del « loop »;
3) l'inclinazione (a parità di distanza) del « loop » rispetto al conduttore centrale (a « loop » parallelo l'accoppiamento è massimo, a « loop » inclinato di 90° l'accoppiamento è minimo) (figura 8);
4) la frequenza di lavoro.

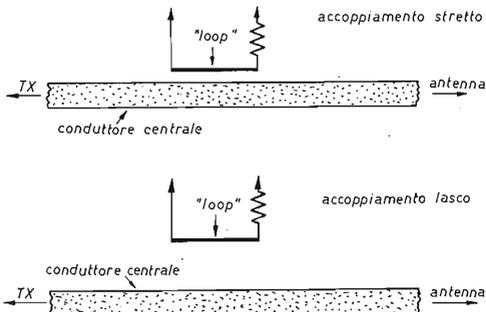



**figura 7**

**Sistema di accoppiamento utilizzato per l'accoppiatore direzionale indicatore di potenza incidente.**
**Il « loop » si sposta parallelamente al conduttore centrale a distanze variabili.**

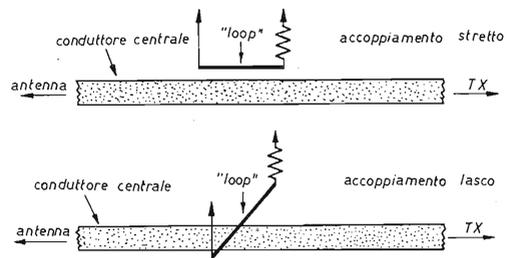
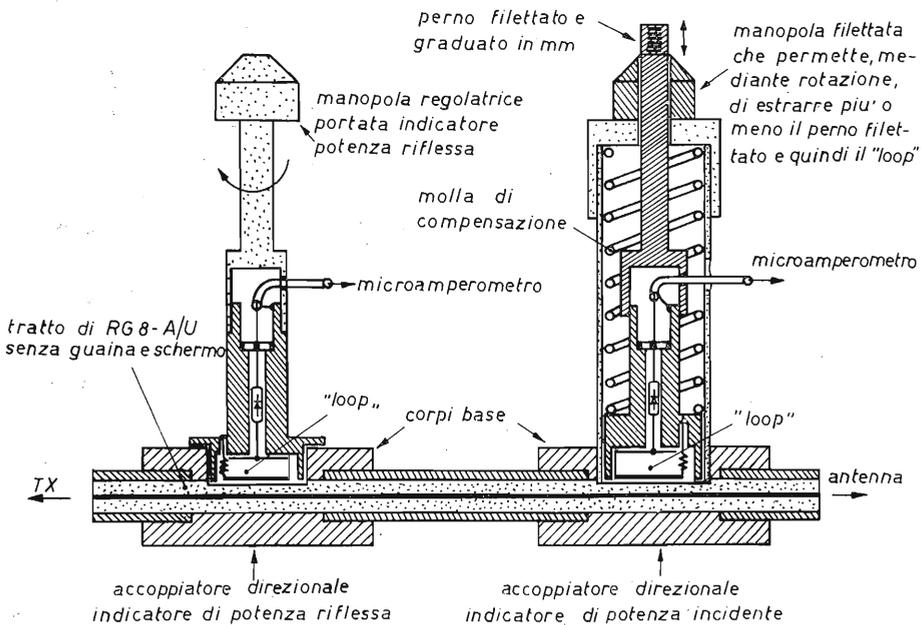



**figura 8**

**Sistema di accoppiamento utilizzato per l'accoppiatore direzionale indicatore di potenza riflessa.**
**Il « loop » viene ruotato rispetto al conduttore centrale.**

Per l'accoppiatore direzionale indicatore di onda incidente l'accoppiamento viene regolato variando la distanza tra il « loop » e il conduttore centrale. Il « loop » rimane sempre parallelo al conduttore centrale stesso (figura 7).
Per l'accoppiatore direzionale indicatore di onda riflessa l'accoppiamento viene regolato variando, a parità di distanza, l'inclinazione del « loop » rispetto al conduttore centrale. Il « loop » viene per così dire ruotato rispetto al conduttore centrale stesso (vedi anche la figura 8).
I dispositivi meccanici che permettono di variare l'accoppiamento sono quindi diversi per i due accoppiatori direzionali suindicati, mentre il corpo base e le testine rimangono invariate secondo una disposizione precedentemente indicata (figura 5).
In figura 9 è illustrato uno schema non in scala con l'indicazione dei principali componenti.

**figura 9**

**Schema di montaggio meccanico particolareggiato dell'indicatore di potenza e di R.O.S. Il disegno non è scala, ma solo orientativo.**

I corpi base sono costituiti di blocchetti di alluminio a forma di parallelepipedo che hanno lungo il loro asse maggiore un foro passante (del diametro di circa 8 mm) per l'alloggiamento del conduttore centrale. Su una delle facce laterali viene praticata una cava avente 25 mm di diametro la cui profondità viene spinta fino a circa 1,5 mm dal conduttore centrale (figura 10) per rendere possibile la saldatura dei connettori di ingresso e di uscita (figura 9).
Il conduttore centrale è costituito di un tratto di cavo coassiale RG8A/U (avente 52 Ω di impedenza caratteristica) a cui è stata tolta sia la calza della schermatura che la guaina esterna di protezione. Le pareti interne dei corpi base e del tubo di collegamento dei due accoppiatori direzionali (figura 9) costituiscono la nuova schermatura del cavo stesso.

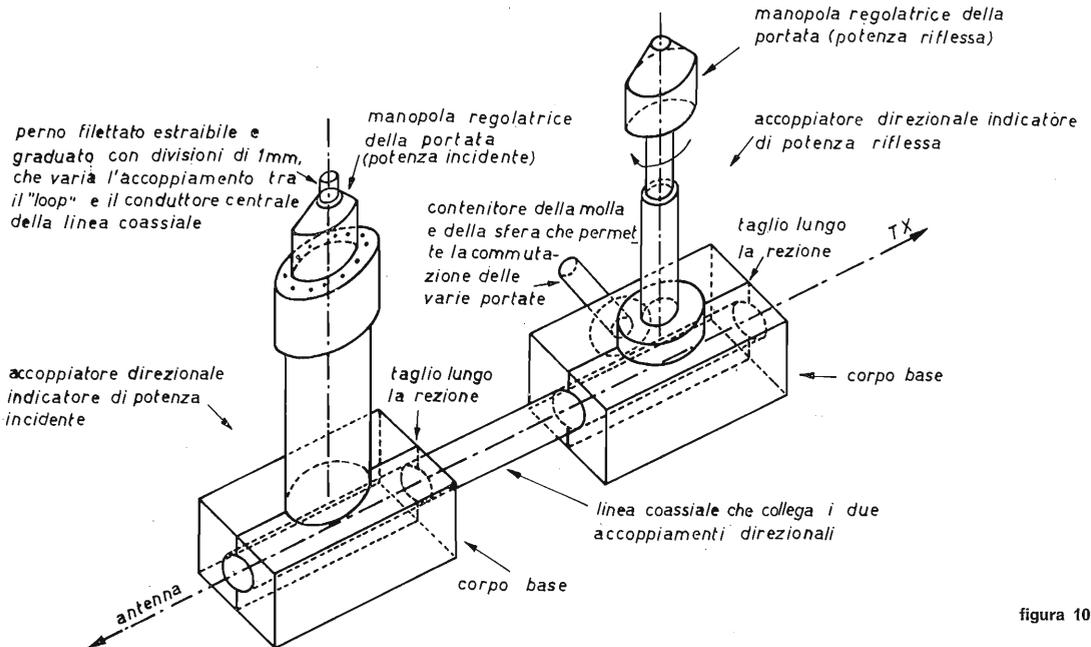



figura 10

**Disposizione schematica (in prospettiva) dei principali componenti il misuratore di potenza e di R.O.S.**

In posizione corrispondente alle due cave il polietilene costituente il dielettrico viene localmente asportato fino a una profondità di circa 1,5 mm (figura 11). Ciò è necessario per mettere sullo stesso piano il dielettrico del cavo e il fondo della cava, sede della testina. Alle due estremità dell'insieme formato dai due corpi base vengono collegati due connettori della serie N (Amphenol UG-23D/U) ad impedenza costante fino a 1000 MHz.
Nell'accoppiatore direzionale indicatore di onda incidente la testina (figure 5 e 9) viene spostata, in modo che il « loop » sia sempre parallelo al conduttore centrale, in senso verticale mediante un perno filettato solidale alla testina stessa. La manopola di comando (figura 9) ha un foro (lungo il proprio asse) filettato in modo da permettere l'estrazione oppure la penetrazione del perno (e quindi della testina) variando così l'accoppiamento.
Il passo della filettatura è di 1 mm. Ad ogni giro della manopola corrisponde pertanto 1 mm di spostamento in senso verticale. E' così facilmente misurabile la distanza del « loop » dal conduttore centrale, distanza che riportata nei diagrammi di figura 6a permette di determinare la potenza in watt dell'onda incidente.
Una molla sistemata tra la testina e la guida (figura 9) elimina i giochi possibili tra il perno filettato e la manopola rendendo precisa la lettura della distanza del « loop » dal conduttore centrale almeno a 0,05 mm.

25mm
1,5mm
conduttore centrale

figura 11

**Tratto di cavo RG8-A/U a cui è stata asportata sia la guaina esterna che la schermatura con l'indicazione della lavorazione meccanica eseguita in corrispondenza a una cava (sede della testina dell'accoppiatore direzionale).**

Nell'accoppiatore direzionale indicatore di onda riflessa la testina viene invece mantenuta il più possibile vicino al conduttore centrale, mentre viene ruotata sul proprio asse per la regolazione dell'accoppiamento.
Il perno solidale con la testina viene azionato direttamente dalla corrispondente manopola e un sistema di sfera e molla permette il posizionamento della testina stessa su 5 inclinazioni fisse corrispondenti a 5 angoli. L'inclinazione corrispondente a ciascun accoppiamento viene fissata mediante 5 incavi ricavati sulla parte inferiore della testina.
Le inclinazioni scelte sono le seguenti: 0° (corrispondente a « loop » parallelo e al massimo accoppiamento), 22° 30', 41° 30', 56° 20' e 88° (corrispondente al minimo accoppiamento).
Utilizzando i diagrammi di figura 6b è possibile determinare per ognuna di queste inclinazioni la corrispondente portata e quindi la potenza in watt dell'onda riflessa.

## Elenco dei materiali impiegati

**$D_1=D_2$ GEX M 66 (Mullard) diodi al silicio utilizzabili fino a 1000 MHz.**
**$R_1=R_2$ 150 Ω (antinduttive) 1/4 W; tolleranza 5 %.**
**$C_5=C_6$ condensatori a pastiglia passanti tipo Centralab ZB-102 (Larir - Milano).**
**$C_3=C_4$ vedi il testo.**

## Bibliografia


G. Dilda - **Microonde** - 1956 - Edizioni Levrotto & Bella (Torino). pagine 23÷27.
**Microwave Journal** - February 1969 - pagine 8÷9.

## 2) L'allestimento della stazione

# Inserimento automatico e ricarica continua della batteria per ricetrasmettitori

Il sistema è stato utilizzato per ricetrasmettitori allo stato solido funzionanti alla tensione nominale di 12 V. L'inserzione automatica viene fatta sfruttando un relè la cui bobina di eccitazione è alimentata direttamente dalla tensione di rete. Al mancare della tensione di rete il relè ritorna in posizione di riposo commutando all'alimentazione del RX/TX una batteria di adeguata capacità.
Il circuito è illustrato in figura 12 e come si vede da questa figura il cuore dell'automatismo è costituito dal relè $R_{L1}$ avente due scambi.
L'alimentatore stabilizzato n. 1 può essere contenuto nel RX/TX e l'alimentatore n. 2 può essere un semplice carica batteria oppure un alimentatore stabilizzato a soglia limitatrice in corrente.

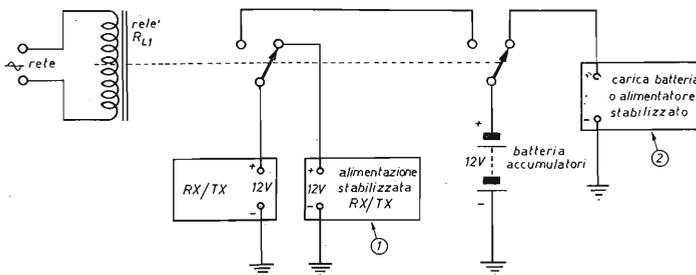



figura 12

**Schema semplificato di un sistema di inserzione automatica e ricarica continua della batteria di accumulatori, per RX/TX allo stato solido.**
**Gli scambi del relè sono posizionati corrispondentemente alla presenza della tensione di rete.**

Il sistema di commutazione automatica presentato in figura 12 ha il vantaggio di permettere la ricarica continua della batteria che così al momento dell'inserzione si trova nelle migliori condizioni possibili. Se il carica batteria (oppure l'alimentatore stabilizzato) (n. 2 figura 12) è stato regolato per una tensione di 14 V e per una corrente di carica massima pari a 1/10 della capacità della batteria stessa (cioè per una batteria da 30 amperora la massima corrente di ricarica deve essere di 1 A) si ha una corrente di ricarica che è funzione dello stato di esaurimento della batteria. Cioè all'inizio la carica sarà veloce, poi sempre più lenta. A batteria carica l'assorbimento in corrente sarà limitato a qualche decina di milliampere. Questo sistema di commutazione automatica con ricarica continua è molto comodo non solo quando viene a mancare la tensione di rete, ma anche perché mantiene sempre in vita la batteria che non può essere lasciata senza ricarica per lunghi periodi.

## 3) Informazioni varie

In questo numero della rubrica presento alcuni transistori di notevole interesse nel campo dell'alimentazione stabilizzata a tensioni alte (fino a 750 V).
Questi transistori al silicio della **Delco Radio** sono caratterizzati da tensioni collettore-emittore veramente molto alte. In tabella 2 sono raccolte le loro principali caratteristiche elettriche che, come si vede, rendono questi transistori molto interessanti.
Essi sono destinati a sostituire definitivamente i tubi termoionici anche negli alimentatori stabilizzati per alte tensioni.

**tabella 2**

**Dati caratteristici di alcuni transistori al silicio per alte tensioni**

| transistore | DTS-702 | DTS-701 | DTS-423 | DTS-410 |
|---|---|---|---|---|
| $V_{CEO}$ (V) | 1000 | 800 | 400 | 200 |
| $V_{CEO}$ (SUS) (V) | 750 | 600 | 325 | 200 |
| $I_C$ (A) | 3 | 0,5 | 3,5 | 3,5 |
| $I_B$ (mA) | 1000 | 100 | — | — |
| $P_T$ (W) | 50 | 25 | 100 | 80 |
| $h_{FE}$ ($V_{CE}$ = 5 V, I = 2,5 A) | — | — | 10 | 10 |

$V_{CEO}$ massima tensione collettore-emittore a base aperta (V)
$V_{CEO}$(SUS) massima tensione collettore-emittore a base aperta in uso prolungato (V)
$I_C$ massima corrente di collettore (A)
$I_B$ massima corrente di base (mA)
$P_T$ massima dissipazione di collettore (W) con la giunzione a 25 °C
$h_{FE}$ minimo guadagno in corrente in condizioni statiche con corrente di collettore di 2,5 A e con tensione di collettore-emittore di 5 V.

A titolo puramente informativo riporto in figura 13 uno schema di un alimentatore stabilizzato in grado di erogare una massima corrente di 1 A per tensioni comprese tra 10 V e 100 V (*).

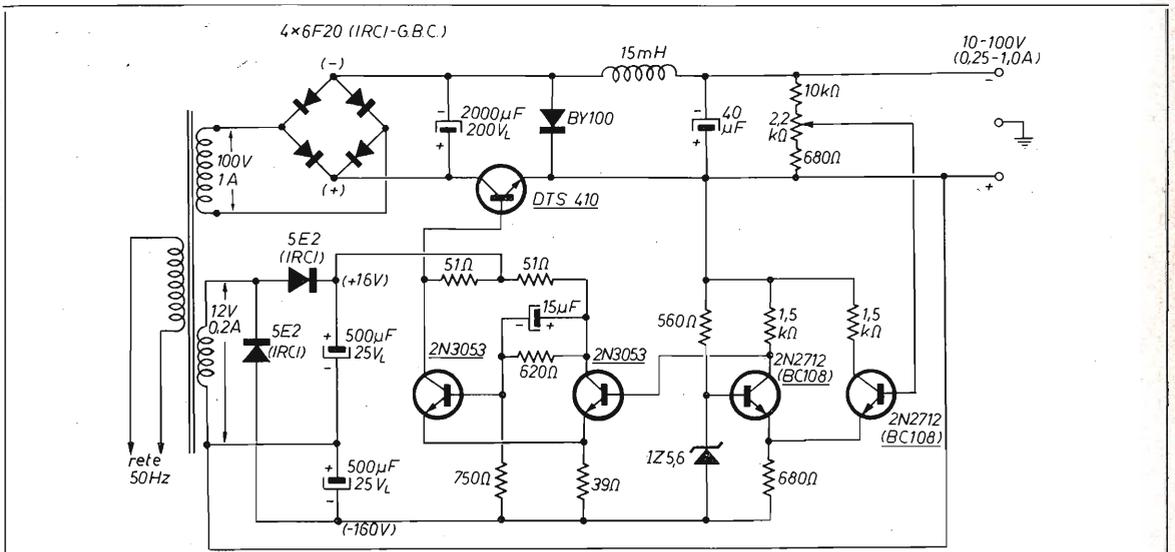



**figura 13**

**Circuito di un alimentatore stabilizzato per tensioni da 10 V a 100 V, utilizzante il transistore per alte tensioni DTS-410.**
**La corrente di uscita massima può variare da 0,25 A a 1,0 A (vedi il testo).**
**La stabilizzazione è migliore dello 0,5%.**

**Tutte le resistenze sono da 0,5 W, con tolleranza 5%.**
**I transistori 2N2712 ad alto guadagno possono essere sostituiti con il BC108.**
**Il potenziometro $R_1$ regola la tensione di uscita.**
**$R_1$ e $D_1$ costituiscono il generatore di tensione continua di riferimento.**

(*) International Electronics, April-May 1969, page 1.

Per questo circuito è stato scelto il DTS-410 regolatore in serie. Per determinare la massima corrente erogabile alle varie tensioni supponiamo di utilizzare un dissipatore termico da 0,8 °C/W sul quale viene montato il DTS-410. Essendo 2,3 °C/W la resistenza termica del suindicato transistore si può stabilire che la massima disipazione di collettore per una temperatura ambiente massima di 40 °C è di circa 30 W.
Sulla base di questo dato, considerando che la tensione di ingresso ($V_o$) è di circa 130 V avremo le seguenti massime correnti di erogazione: a 100 V 1 A, a 80 V 0,5 A, a 50 V 0,37 A, a 20 V 0,27 A e a 10 V 0,25 A.
Desiderando aumentare queste correnti di uscita si può aumentare la superficie del dissipatore termico e lo scambio termico stesso.

Cito ora alcuni testi di consultazione e studio di interesse generico per radioamatori:

H. Schreiber **Guida mondiale dei transistori** (tradotta in italiano) - Edizioni C.E.L.I. Bologna (lire 2000).

R.E. Collin **Antenna theory** (1° e 2° volume) pagine 666 e 683, 1969 - (lire 22.300 ciascuno) Hoepli - Milano (inglese).

A. Pizziola **Le misure elettroniche** - « Istituto salesiano E. Agnelli » - Torino (1968) (italiano).

Ringrazio il signor **Giorgio Roccato (I1RPG)** per la realizzazione del prototipo del misuratore di potenza e di R.O.S., il signor **Carlo Bortoloni** per la preziosa collaborazione e il signor **Umberto Zucchelli (I1ZU)** per gli strumenti di taratura messi a disposizione. □

# cq - rama ©

★ Preghiamo tutti coloro che ci indirizzano richieste o comunicazioni di voler cortesemente scrivere a macchina (se possibile) e in forma chiara e succinta. Non deve essere inoltrata alcuna somma in denaro per consulenze: eventuali spese da affrontare vengono preventivamente comunicate e quindi concordate. ★

cq elettronica
via Boldrini 22
40121 BOLOGNA



*Ci è giunta una interessante notizia da un OM; per un complesso di motivi non ci è stato possibile pubblicarla prima d'ora: siamo certi, comunque, che gli appassionati dell'etere ne capteranno il significato e lo spirito, sempre fresco, anche a distanza di qualche mese.*

## Notizia per scettici

**I1OZD, Gian Dalla Favera**

Moltissimi OM settentrionali conoscono ormai la I1OZD, che opera il sabato pomeriggio e la domenica, sui 144 MHz, dal M. Tomba.

Poiché l'operatore, che del resto è lo scrivente, è un tipo definito un po' mattacchione, privo di serietà anche davanti al microfono, è difficile prestar fede a tutto quello che dice, dal momento che non si sa quando parla seriamente o quando scherza.

Ad ogni modo, un po' di quel che si dice, è rimasto, e pertanto, durante i contest o le varie maratone, pur non partecipando, il Gian passa sempre i numeretti; e se qualcuno chiede controlli, si presta volentieri a tutte le prove.

Bene, dopo questa... controproducente nota biografica, veniamo al succo della faccenda.

Domenica 6 luglio 1969 mi trovavo a bordo di I1AKA, anche lui possessore di un « casolare » sul M. Tomba, e di alcuni esemplari di DL6SW. Tra un QSO e l'altro, con l'Emilia, le Marche, la Jugoslavia, ecc., rispondemmo al CQ di I1BUP/p di Vico Garganico.

Distanza circa 700 km!

I controlli furono superlativi, ma fin qui nulla di particolare, se non il fatto che l'antenna del DL6SW era costituita semplicente da uno stiletto di 52 centimetri!

Per chi non lo conoscesse, il DL6 è un transceiver che èroga la... « bellezza » di 75 mW, con un solo transistor in PA finale!

Il corrispondente stentava a credere che tali fossero le condizioni di lavoro, dato l'elevato QRK con il quale ci riceveva.

E, come il corrispondente, non lo volevano credere altri OM, con i quali son venuto sull'argomento.

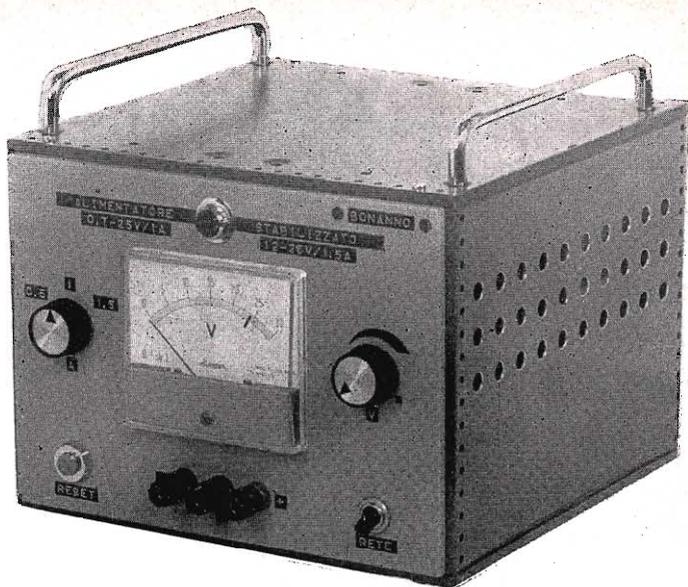
Comunque, a testimoniare quanto vado scrivendo, erano presenti al QSO, ospiti di AKA, **FAD** e **AM.**

Dico, concludendo: a che servono i 2 o i 10 W, lavorando in « barra p », quando con minima potenza si ottengono risultati così lusinghieri?

Ed ecco i numeretti del QSO:

I1AKA/p 11,52 GMT 59 001 FF10B 145,340 MHz
I1BUP/p 11,52 GMT 59 024 HB10D 145,150 MHz

Con ciò termino, nella speranza si voglia prestar fede, e con le benedizioni al progettista del DL6SW! □

*Propongo lo studio e la realizzazione di un alimentatore stabilizzato a transistor, con tensione d'uscita regolabile da circa 0 V a 25 V. Ritengo che questo argomento possa interessare tutti i lettori di cq, sia per quanto concerne la parte circuitale che quella realizzativa. Chi si accinge a realizzare un alimentatore di questo tipo, può trovare su riviste e libri tecnici solo notizie abbastanza vaghe, riguardanti alimentatori a tensione d'uscita fissa oppure ad uscita variabile da un minimo di 5÷7 V.*
*Trova però con maggiore difficoltà notizie che gli permettano la realizzazione di un alimentatore con tensione d'uscita prossima allo zero, mentre scarse sono le notizie riguardanti il funzionamento e le migliorie circuitali che possano esaltarne le prestazioni.*
*L'alimentatore che ho realizzato presenta poi buone caratteristiche d'impiego, e un costo contenuto che si aggira sulle 25mila lire (acquistando tutto il materiale nuovo).*
*Chi, d'altro canto, vuole migliorare le prestazioni dell'alimentatore in questione, può avvalersi delle migliorie circuitali che vengono spiegate nella parte teorica.*

# Studio e realizzazione di un alimentatore stabilizzato a transistor

**Italo Bonanno**

## 1 - Premessa

Gli alimentatori stabilizzati a bassa tensione, con uscita regolabile, da un valore prossimo allo zero a un massimo, sono diventati insostituibili in tutti i laboratori in cui si montano circuiti sperimentali o si riparano apparecchiature a transistor.
La loro presenza sul banco di lavoro evita l'impiego di batterie e di accumulatori, che hanno diverse limitazioni, quali tensione e resistenza interna non costante nel tempo, costo elevato per uso continuato, ed emissione di sostanze corrosive per le batterie, e di gas per gli accumulatori; di questi ultimi se ne sconsiglia l'installazione in luoghi chiusi.
L'alimentatore, che costituisce l'oggetto di questo articolo, copre tutta la gamma delle tensioni normalizzate delle batterie: 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9 - 12 - 24 V e, naturalmente, i valori intermedi, in quanto è regolabile da 0,7 a 25 V.
La sua realizzazione pratica non è difficoltosa, perché non sono previste né regolazioni né messe a punto finali, mentre il suo maggior pregio è l'ottimo rapporto prestazione/costo, dato l'esiguo numero di componenti che impiega; è munito di protezione elettronica contro le sovracorrenti e i cortocircuiti, che si è dimostrata efficace e sicura.

## 2 - Principio di funzionamento e schema a blocchi.

L'alimentatore stabilizzato è un dispositivo elettronico, a valvole o a transistor, che eroga una tensione continua sostanzialmente costante, indipendentemente dalle variazioni: della tensione di rete, della corrente assorbita dal carico e della temperatura ambiente. Il principio di funzionamento si desume dallo schema a blocchi di figura 1, in cui ANS è l'alimentatore non stabilizzato di tensione continua; costituito da un trasformatore alimentato dalla rete, seguito da un rettificatore e quindi da un filtro.
$V_u'$ e $V_u$ sono invece rispettivamente le tensioni d'uscita dell'alimentatore non stabilizzato e di quello stabilizzato.

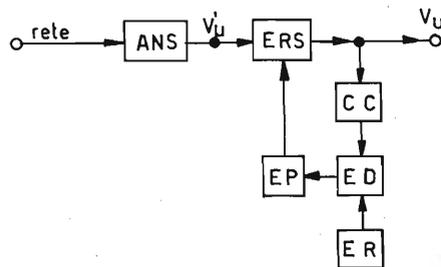



figura 1

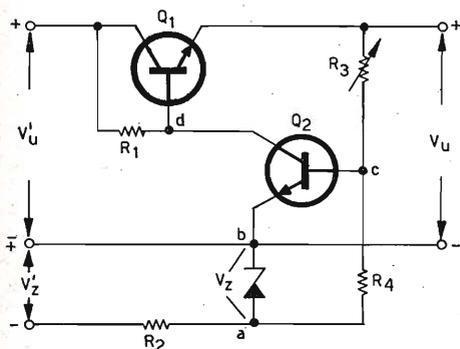
Una parte della tensione stabilizzata di uscita viene prelevata, tramite un circuito campionatore c.c., e inviata a un elemento differenziale ED; così pure avviene per la tensione prelevata, ai capi di un elemento di riferimento ER. L'elemento differenziale ED, dà in uscita una tensione proporzionale alla differenza delle due tensioni al suo ingresso. Questa differenza di tensione o « errore », sussiste soltanto quando si ha una variazione della tensione di uscita rispetto al valore prefissato, provocata da una variazione della tensione di rete, della corrente di carico, e della temperatura ambiente.
L'elemento preamplificatore di tensione EP, dà al segnale d'« errore » ampiezza sufficiente a comandare una variazione della resistenza equivalente dell'elemento regolatore in serie ERS; e quindi, una variazione di caduta di tensione ai suoi capi. Questa caduta di tensione va a sottrarsi alla tensione $V_u'$, in modo che la tensione $V_u$ venga riportata al suo valore nominale.

## 3 - Schema elettrico di un alimentatore stabilizzato a transistor

figura 2

Il tipo più semplice di alimentatore stabilizzato a transistor, con tensione d'uscita regolabile da zero a un massimo, è riportato in figura 2. Dallo schema si nota l'esistenza di due sorgenti di alimentazione continua non stabilizzata $V_u'$ e $V_z'$; la prima fornirà in uscita la tensione stabilizzata $V_u$, la seconda la tensione di riferimento $V_z$. E' conveniente che le due alimentazioni non stabilizzate siano separate tra loro, in modo che le variazioni di tensione di $V_u'$ non si ripercuotano su $V_z$, e quindi su $V_u$, facendo aumentare la resistenza interna dell'alimentatore.
Dalla figura 2 si può notare anche che l'emettitore di $Q_2$ è vincolato a potenziale zero, e di conseguenza sarà praticamente allo stesso potenziale anche la sua base. Questo perché, ogniqualvolta si avrà una variazione della differenza di potenziale tra i punti **b** e **c**, entrerà in funzione l'amplificatore d'« errore » $Q_2$ che tenderà a compensarla. Nell'ipotesi che la corrente di base di $Q_2$ sia trascurabile si avrà che la corrente che percorre $R_3$ e $R_4$ è la stessa e quindi si potrà scrivere l'eguaglianza: $V_u/R_3 = V_z/R_4$. Da ciò si deduce che la tensione di uscita stabilizzata è, variabile e, proporzionale a $R_3$ e assumerà un valore prossimo a zero per $R_3=0$. Vediamo ora come avviene il processo di stabilizzazione della tensione d'uscita $V_u$.
Ammettiamo che questa tensione tenda a diminuire: diminuirà di conseguenza anche il potenziale del punto **c**, che si avvicinerà al potenziale, più negativo, del punto **a**, mantenuto costante dal diodo zener, (la tensione d'« errore » data dalla differenza $V_z$-$V_{ac}$, viene quindi applicata tra base ed emettitore del transistor amplificatore d'« errore » $Q_2$.
Diventando più negativo il potenziale del punto **c**, e quindi la base di $Q_2$, si ha come conseguenza la diminuzione della corrente di collettore di $Q_2$. Questo transistor che ha come carico di collettore $R_1$, avrà un aumento della sua tensione positiva di collettore; lo stesso avverrà pure per la base di $Q_1$ ad esso collegato. Ciò si traduce in un aumento della conduzione, e quindi diminuzione di caduta di tensione, di $Q_1$, con conseguente aumento della tensione d'uscita $V_u$, ripristinandone il valore iniziale. Se invece, al contrario, la tensione d'uscita $V_u$ tendesse ad aumentare, le basi dei transistor $Q_2$ e $Q_1$ verrebbero polarizzate in senso opposto al caso precedente, provocando un aumento della caduta di tensione ai capi di $Q_1$, con conseguente diminuzione della tensione d'uscita, riportandola al valore originale.
Per migliorare le caratteristiche del circuito di figura 2, e ottenere un circuito d'impiego più valido, si apportano normalmente alcune modifiche. Per diminuire la resistenza interna e migliorare la stabilità della tensione d'uscita, si fa uso di un particolare circuito, chiamato Darlington. Esso consiste nell'usare un transistor ($Q_3$ di figura 3), nella configurazione a collettore comune, che va a comandare la base di un transistor di potenza ($Q_1$ di figura 2).

I due transistor $Q_1$ e $Q_3$, collegati come in figura 3, equivalgono praticamente a un unico transistor il cui guadagno di corrente β, con l'emettitore comune, è circa uguale al prodotto dei singoli guadagni. Come si può notare, i due transistor sono praticamente sottoposti alla stessa tensione; mentre per far circolare la corrente di collettore di $Q_1$, è necessaria una corrente di base di $Q_3$, $\beta_1 \cdot \beta_3$ volte inferiore. Talvolta per migliorare ancor più le caratteristiche succitate, si fa uso di un doppio Darlington. Esso consiste nell'uso di un terzo transistor ($Q_4$ di figura 4), collegato a collettore comune, che va a comandare il circuito Darlington già spiegato. E' intuibile che il guadagno del circuito sarà ancora dato dal prodotto dei singoli guadagni dei tre transistor. Per mantenere costante la tensione d'uscita dell'alimentatore stabilizzato, al variare della temperatura ambiente, è più conveniente impiegare, al posto del transistor amplificatore d'« errore » $Q_2$, di figura 2, un amplificatore differenziale (figura 5). Esso è costituito da due transistor, (o gruppi di transistor), funzionanti in modo che le derive termiche siano in opposizione, e quindi le variazioni dei loro parametri con la temperatura si sottraggano a vicenda (i parametri che variano sono la $I_{cbo}$, che è la corrente inversa di saturazione collettore-base, trascurabile nei transistor al silicio, la $V_{be}$, che è la tensione base emettitore; e $\beta = I_c/I_b$, che è il guadagno statico di corrente).
Nella pratica si cerca di far sì che le derive si annullino completamente, scegliendo coppie selezionate di transistor e ponendo questi sufficientemente vicini in modo da poterne considerare le giunzioni a una medesima temperatura.
Confrontando lo schema di figura 2 con quello di figura 5, e facendo riferimento alle lettere omonime, si può notare come viene normalmente inserito l'amplificatore differenziale in un alimentatore stabilizzato. La tensione d'« errore », applicata tra i punti **b** e **c**, viene prelevata amplificata al punto **d**; esente da modifiche provocate dalle derive termiche dei transistor, in seguito a variazioni di temperatura.

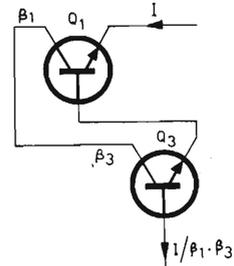



figura 3

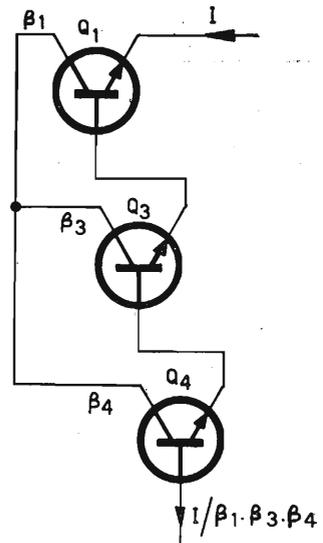



figura 4

## 4 - Caratteristiche dell'alimentatore stabilizzato realizzato

- tensione di uscita: regolabile con continuità da 0,7 a 25 V
- corrente massima di uscita: 1 A tra 0,7 e 25 V e 1,5 A tra 12 e 25 V
- resistenza interna massima: inferiore a 250 mΩ
- variazione della tensione di uscita, a pieno carico, per una variazione della tensione di rete del ±10%: —3%+1%
  (tale valore scende al ±1% e anche meno facendo uso per $T_1$ di un trasformatore il cui secondario sia di 26÷28 V anzi che di 24 V)
- ondulazione residua (ripple) a piena potenza: inferiore a 25 $mV_{eff}$(*)
- temperatura ambiente massima di funzionamento: 70 °C
- protezione automatica contro i sovraccarichi e i cortocircuiti, con limitatore di corrente a tre portate: 0,5 - 1 - 1,5 A
- peso: 5 kg
- dimensioni: 230 x 170 x 230 mm

(*) Questo valore è stato ottenuto dividendo per 3,46 la tensione picco-picco del ripple, a dente di sega, rilevato con oscilloscopio « Heathkit » mod. 0-12. Ciò è valido in quanto la relazione, che lega la tensione picco-picco al valore efficace di un'onda a dente di sega, è: $V_{pp}=3,46\ V_{eff}$.

## 5 - Schema elettrico realizzato (figura 6)

Consideriamo dapprima la parte dell'alimentatore stabilizzato vero e proprio e trascuriamo per il momento il tronco di circuito compreso tra i punti A-A'-B-B', che è la protezione elettronica contro i cortocircuiti. Questa parte, che è facoltativa, non cambia praticamente le caratteristiche dell'alimentatore.
Con riferimento allo schema di figura 2, si nota che la tensione $V_u$' è fornita dall'alimentatore non stabilizzato, costituito da $T_1$-$D_1$-$C_1$-L-$C_3$, mentre la tensione $V_z$' è fornita da $T_2$-$D_2$-$C_2$. I primari dei due trasformatori e la lampadina spia sono alimentati alla stessa tensione di 220 V mentre un fusibile da 1 A protegge entrambe le alimentazioni.

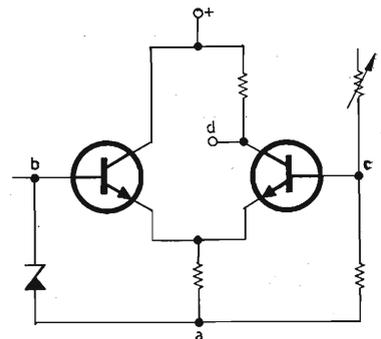
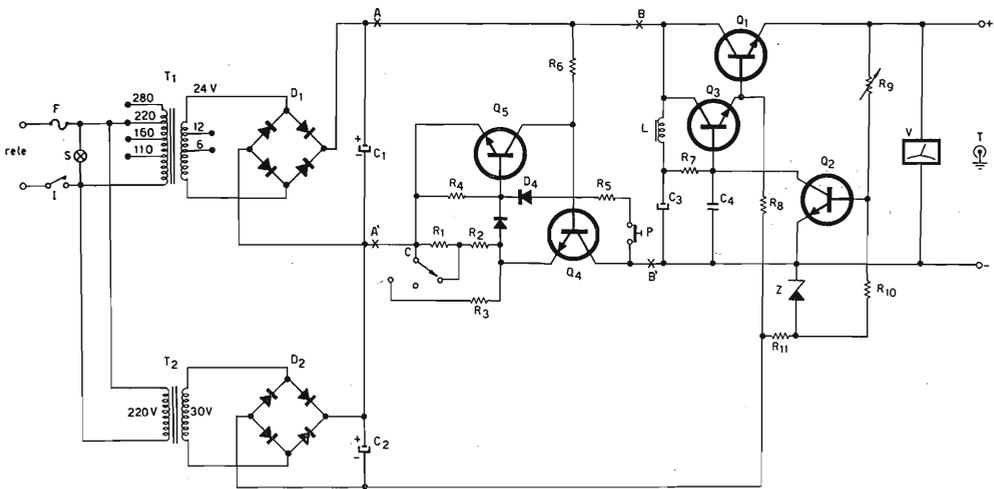



figura 5

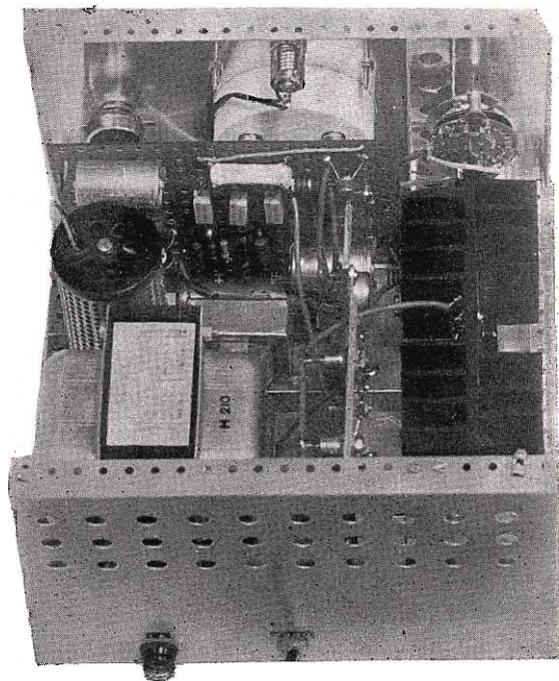
I transistor $Q_1$ e $Q_3$, in cui $Q_1$ è l'elemento regolatore in serie, sono collegati in circuito Darlington, mentre $Q_2$ è l'amplificatore d'« errore ».
Non si è ritenuto necessario far uso di un amplificatore differenziale per stabilizzare la tensione d'uscita, al variare della temperatura. L'unico accorgimento, in tal senso adottato, è stato quello di scegliere il transistor $Q_2$ al silicio ($I_{cbo} \cong 0$). Sono stati poi sovradimensionati abbondantemente $R_9$ e $R_{10}$, per evitare che questi, scaldandosi durante il funzionamento, potessero spostare, con la loro deriva termica, il potenziale di base di $Q_2$.
Il gruppo $C_1$-L-$C_3$ ha il compito di bloccare la tensione di ronzio (ripple); il condensatore $C_4$ è stato messo al fine di impedire l'insorgere di autooscillazioni mentre il resistore $R_8$ ha la funzione di fornire alla base di $Q_1$ una controcorrente, pari alla sua $I_{cbo}$ a caldo, in modo da poter stabilizzare anche le basse correnti.
La tensione di riferimento è prelevata ai capi di un diodo zener da 3 V e confrontata con la tensione prelevata ai capi di $R_{10}$.
Per permettere la lettura della tensione stabilizzata, è stato derivato all'uscita dell'alimentatore un voltmetro da 30 V f.s. che ha una resistenza interna di 30 Ω e quindi basso assorbimento.
L'uscita più e meno dell'alimentatore è isolata da massa; è stato però previsto un morsetto collegato permanentemente al telaio. Esso permette di collegare a massa, tramite un ponticello, il più o il meno dell'alimentatore, a seconda della polarità a massa dell'apparecchiatura da alimentare. L'uscita isolata darà, d'altro canto, la possibilità di alimentare determinati circuiti

figura 6

$D_1$ 4 diodi al silicio 200 V - 5 A, SORAL.
$D_2$ raddrizzatore al selenio, a ponte, 50 V - 40 mA.
$D_3$ e $D_4$ diodi al silicio BY126 o ESK
Z diodo zener ZF3, 3 V - 0,33 W, INTERMETAL
$C_1$ 3000 µF - 50 V
$C_2$ e $C_3$ 200 µF - 50 V
$C_4$ 0,1 µF - 200 V
$R_1$-$R_2$-$R_3$ 1,2 Ω - 2 W, NEOHM,
$R_4$ 470 Ω - 1 W
$R_5$ 820 Ω - 0,5 W
$R_6$ 1 kΩ - 5 W
$R_7$ 820 Ω - 2 W
$R_8$ 47 kΩ - 0,5 W
$R_9$ potenziometro lineare 2,2 kΩ - 1 W
$R_{10}$ 250 Ω - 0,5 W
$R_{11}$ 1,2 kΩ - 1 W
L impedenza 6 H - 285 Ω - 75 mA, GELOSO

$T_1$ primario universale, secondario 6-12-24 V, 60 VA, (G.B.C. HT/3700)
$T_2$ primario 220 V, secondario 30 V, 5 A
P interruttore a pulsante, normalmente chiuso (G.B.C. - GL/340)
F fusibile da 1 A
I interruttore da 250 V - 2 A
S lampadina spia da 220 V, al neon
C commutatore da 1 via - 2 posizioni
V voltmetro 30 V f.s., 1000 Ω/V, ERREPI, mod. AVO 70 LUX (G.B.C. - TS/1300)
$Q_1$ e $Q_4$ 2N3055
$Q_2$ e $Q_3$ 2N1711
$Q_5$ BF157
Dissipatore di $Q_1$ 2 °C/W (G.B.C. - GC/1740)
Dissipatori di $Q_2$ e $Q_3$ 37 °C/W (G.B.C. - GC/1240)
Dissipatori di $D_1$ e $Q_4$ vedere testo
Custodia di alluminio MONTAFLEX, tipo 2H (G.B.C. O/3002)

quali, ad esempio, i due vertici opposti di un circuito a ponte, quando uno degli altri due vertici è a massa; evitando così di mettere in corto circuito un braccio del ponte. Per proteggere sia l'alimentatore che le apparecchiature da esso alimentate, si è fatto uso di un limitatore di corrente a tre portate: 0,5-1-1,5 A. Esso è di concezione RCA (già apparso su cq dell'1-8-68) ed è stato scelto per la sua semplicità e sicurezza di funzionamento. Il limitatore è costituito da un circuito bistabile, che commuta e interrompe il circuito di uscita, quando viene superata la corrente massima della portata prescelta. Per reinserire l'alimentatore, si agirà sul pulsante P (apertura) riportando il circuito bistabile nella posizione iniziale; dopo aver tolto naturalmente il corto circuito. Il suo funzionamento è il seguente: in condizione normale, la caduta di tensione ai capi dei resistori di portata, scelti tramite il commutatore C ($R_1+R_2$ per la portata di 0,5 A, $R_2$ per 1 A e $R_1+R_2$ in parallelo con $R_3$ per 1,5 A) è inferiore a 1,2 V per cui il transistor $Q_5$ è interdetto, mentre $Q_4$ è in saturazione.
Quando viene superata la corrente massima prescelta, la caduta di tensione ai capi dei resistori di portata supera 1,2 V, aumentando la polarizzazione diretta base-emettitore di $Q_5$ e mandando quest'ultimo in saturazione. Ciò si traduce in un aumento del potenziale negativo del collettore di $Q_5$ e della base di $Q_4$ ad esso collegato che manda $Q_4$ in interdizione.
Come effetto si avrà un subitaneo aumento della resistenza apparente del limitatore, che bloccherà, quasi completamente, il passaggio della corrente.
In pratica è stata rilevata una corrente residua di 30 mA.

## 6 - Realizzazione pratica dell'alimentatore

L'alimentatore è stato racchiuso in una custodia di alluminio, di colore grigio, dello spessore di 1 mm che presenta i 6 lati smontabili, e assiemabili, per mezzo di sole viti (custodia Montaflex).
Sui fianchi, e sul retro, della custodia, sono stati poi praticati dei fori da 8 mm di diametro allo scopo di agevolare l'evacuazione del calore.
Tutti i componenti più pesanti, quali: $T_1$-$T_2$-L e $D_1$-$Q_1$-$Q_4$ con i rispettivi dissipatori, sono stati fissati con viti, a listelli di alluminio a L che hanno il compito di tenere uniti, rigidamente tra loro, fronte e retro della custodia. Gli altri componenti più piccoli sono stati invece saldati su una basetta, rivettata, di steatite da 145 x 120 mm.
I quattro diodi al silicio $D_1$ sono stati montati, isolandoli con rondelle di mica, su una piastrina di alluminio da 80 x 80 x 3 mm.
Il transistor $Q_4$ è stato fissato, direttamente, su una piastrina di alluminio da 80 x 80 x 3 mm che è stata isolata verso massa tramite un distanziatore di PVC (sia la basetta di steatite che i dissipatori di $D_1$ e $Q_4$ sono stati disposti in posizione verticale).
Anche il transistor $Q_1$, che è stato montato direttamente su un dissipatore da 2 °C/W, è stato isolato da massa con lo stesso sistema.
I transistor $Q_2$ e $Q_3$ sono stati montati su piccoli dissipatori da 37 °C/W, fissati alla basetta di steatite. Il collegamento tra i vari componenti è stato eseguito con conduttore flessibile da 1,5 mm di diametro, avendo l'accortezza di tenere i collegamenti i più brevi possibili e curando le saldature.
Si consiglia, a chi volesse una tensione minima di uscita inferiore al valore di 0,7 V, di scegliere tra diversi potenziometri da 2,2 kΩ, quello che presenta la minima resistenza iniziale che è data, normalmente, da $R_{ri} \leqq 1/3 \sqrt{R}$, in cui R è la resistenza totale. □

## Stazioni APT in ascolto

Mi sono giunte numerose registrazioni APT, alcune discretamente valide, altre meno e dal prossimo numero inizierò col presentarvele (in foto naturalmente e le migliori) accompagnate dalle caratteristiche principali dell'impianto con il quale sono state captate. Sono certo che l'apporto di queste nuove esperienze renderanno ancora più interessante la nostra rubrica arricchendola di nuove idee e di esempi diversi di realizzazioni semplici ma funzionali.

Ormai è chiaro che le stazioni riceventi APT non destano più soltanto interesse scientifico per lo studio dei fenomeni fisico-meteorologici, ma per la semplicità d'interpretazione dei dati ottenuti e per la loro immediatezza si dimostrano ogni giorno di più di utilità pratica nel dare un quadro della situazione nuvolosa entro una vasta area territoriale, prezioso soprattutto per chi viaggia con l'aereo o per chi desidera scegliersi il migliore itinerario per il lungo wee-end o la crociera o per i propri affari.

Secondo l'ultimo bollettino della NASA aggiornato alla primavera 1969, le stazioni riceventi APT potenzialmente attive sparse su tutto il nostro globo ammontano a oltre 250 e la cartina di figura 1 mostra oltre sessanta di queste stazioni localizzate entro la nostra area di ascolto o nelle immediate vicinanze.

E l'Italia a che punto è?

Vi posso assicurare che, pur non occupando i primi posti, non siamo nemmeno fra gli ultimi e oltre a iniziative personalil come la mia, intrapresa a livello di studio e di ricerca, e il modesto apporto di questa nostra rubrica, la quale, da quanto mi risulta, non ha precedenti editoriali in nessun altro paese specie per il suo carattere addestrativo oltre che informativo, la prima stazione APT entrata direttamentte in esercizio per le necessità del nostro servizio meteorologico è stata installata nel palazzo dell'EUR in Roma nell'agosto del 1969, mentre un secondo impianto, a potenziamento del primo, doveva entrare in funzione a Pratica di Mare entro il mese di settembre dello stesso anno.

A queste due stazioni riceventi APT vanno aggiunte quelle di Napoli e Brindisi pur se appartenenti all'aeronautica americana e numerose altre a livello amatoriale sparse su tutto il nostro territorio, e in continuo aumento.

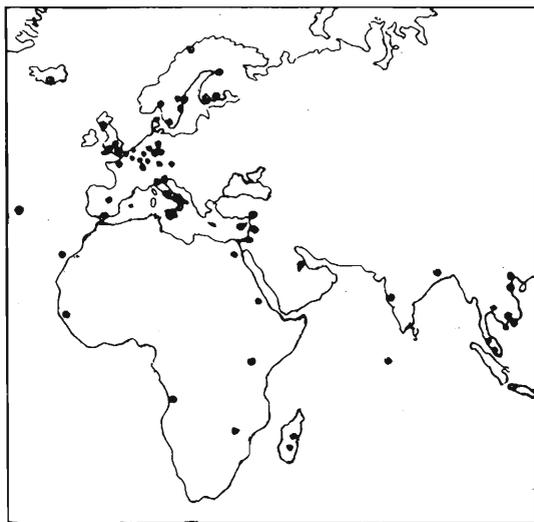
E' noto che l'Ente spaziale americano offre assistenza a tutte queste stazioni comprese quelle a livello amatoriale seriamente impegnate, e coloro che, conoscendo la lingua inglese, desiderano avvalersi di tale assistenza gratuita, esempio « Guide, Dati e Mappe », possono scrivere, inviando magari una propria foto APT rappresentativa, al seguente indirizzo:

**APT Coordinator, S 13**
**National Environmental Satellite Center**
**Environmental Science Services Administration**
**Washington, D.C. 20233**

Qui sotto è riprodotto un facsimile di richiesta dei dati più importanti e utili per l'attività operativa di una stazione APT:

*APT Coordinator, S 13*
*... ecc. (indirizzo sopra riportato)*
*I am an amateur of the reception of Weather Satellite Picture Transmission, therefore I beg a favour of You for sending to me about: Direct Transmission System Users Guide, Plotting board Northern Hemisphere and Tracking Diagram for (*) Latitude North.*
*If I can be of help in the future, please feel free to call me.*

*Sincerely*
*(firma)*

(*) specificare la latitudine in gradi della vostra stazione, necessaria per l'invio del « Tracking Diagram ».

## Conversione dei segnali APT in foto

Come ho avuto già occasione di scrivere nella presentazione di questa rubrica (vedi cq 6/69) è mia intenzione svelarvi ogni più piccolo segreto relativo alla ricezione delle foto APT seguendo però un ordine logico e graduale per potere creare una premessa concreta alla realizzazione della vostra stazione spaziale, e ciò lo ritengo indispensabile per il raggiungimento di un risultato veramente positivo. E' mia costante premura non indurvi a soluzioni affrettate e mi rivolgo in particolare verso coloro che sono ancora nella fase iniziale o mancano del tutto di esperienza in questo campo, ma per tutti ripeto che tentare la ricomposizione delle foto ancor prima che l'impianto di ricezione sia stato messo a punto correttamente o si sia acquisita una certa preparazione o esperienza nella ricezione, non può che portare a risultati deludenti e spesso scoraggianti.

Quindi proseguo per gradi e con ordine, sperando di meritare il consenso di voi tutti: inizio col presentarvi le modifiche da apportare all'oscilloscopio (nel mio caso un TES 0366) che vi permetteranno di ottenere anche da un modesto (ma ben progettato) oscilloscopio risultati paragonabili a quelli ottenuti con oscilloscopi del costo almeno sei volte maggiore.

## L'oscilloscopio

La modifica più sostanziale da apportare all'oscilloscopio, e mi riferisco ancora, a titolo di esempio, al TES mod. 0366, consiste nel migliorare i circuiti di filtraggio dell'alimentatore, in quanto anche la più piccola traccia di ronzio sulle alimentazioni si ripercuoterebbero poi sull'immagine o meglio sulla fotografia compromettendone i risultati. La figura 2 mostra le modifiche apportate e per distinguere i componenti della modifica da quelli originali ho trascritto nello schema soltanto il valore dei componenti aggiunti, mentre sotto ho elencato i valori dei componenti originali.

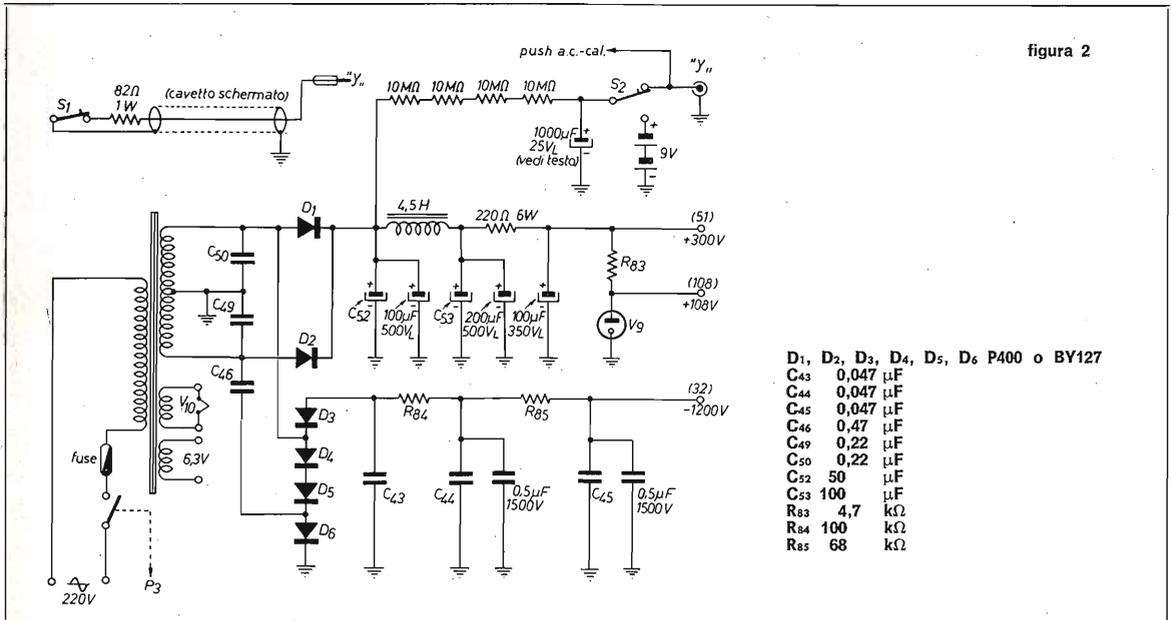
figura 2

L'impedenza da 4,5 henry (GBC HT/260), trova facilmente alloggio all'interno dell'oscilloscopio e precisamente nel vano dietro al trasformatore di alimentazione e nel vano sotto vi è sufficente spazio anche per tutti gli altri componenti della modica.

figura 3

| | | |
|---|---|---|
| $C_{48}$ | 0,1 | μF |
| $C_{51}$ | 0,1 | μF |
| $R_{78}$ | 3,3 | MΩ |
| $R_{79}$ | 100 | kΩ |
| $R_{81}$ | 220 | kΩ |
| $R_{99}$ | 150 | kΩ |
| $P_{8}$ | 2 | MΩ |
| $R_{V5}$ | 250 | kΩ |

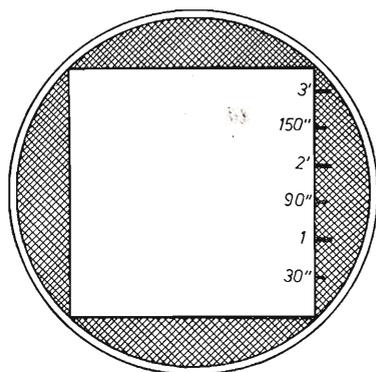
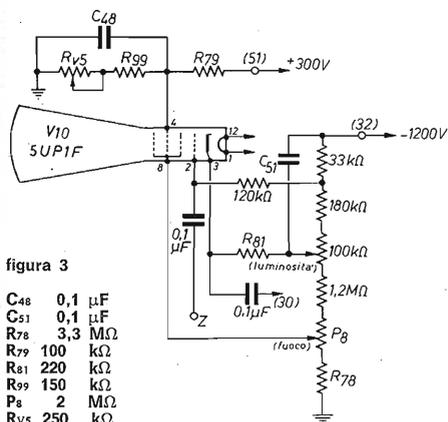



figura 4

**Facsimile della mascherina da realizzare sullo schermo dell'oscilloscopio in sostituzione del reticolo originale.**
**La taratura è fatta in minuti e secondi.**

I condensatori del circuito di alta tensione (1200 V) possono essere del tipo carta-olio (es. Ducati o Facon) ed è bene che abbiano un ottimo isolamento per evitare crepitii vari o eventuali cortocircuiti.
La figura 3 mostra invece la modifica da apportare al partitore di alimentazione del tubo RC, la quale serve in modo particolare a facilitare la regolazione della luminosità, piuttosto critica nel circuito originale, oltre che migliorare il circuito di cancellazione della ritraccia. Occorre anche aggiungere un condensatore da 0,47 μF 600 $V_L$ in parallelo al condensatore da 0,22 μF del circuito della base dei tempi; questo condensatore si trova montato direttamente sul commutatore « SWEEP TIME/CM » ed è accessibile dal lato destro dell'oscilloscopio. Questa ultima modifica permetterà alla frequenza di scansione orizzontale di raggiungere i 4 Hz per mezzo del regolatore « FINE SWEEP » posto sul pannello.
Inoltre è necessario togliere dallo schermo del tubo RC il reticolo originale e sostituirlo con una mascherina di cartoncino o di nastro adesivo in plastica, in modo da lasciare scoperto al centro dello schermo solo un quadrato di 8,3 cm di lato, stampigliando poi sulla destra della mascherina una taratura in minuti e in secondi come mostra la figura 4, che servirà poi per il controllo e la messa a punto del circuito di scansione verticale. Infine può essere opportuno, specie per chi ha una tensione di rete molto instabile, alimentare l'oscilloscopio per mezzo di un normale stabilizzatore TV ad onda corretta, avendo però cura di verificare attentamente che esso non introduca sensibili deformazioni sulla traccia luminosa. Per concludere, voglio rassicurarvi che con queste modifiche non pregiudicherete in alcun modo il funzionamento del vostro oscilloscopio, ma ne otterrete anzi un beneficio, nell'impiego come normale strumento di laboratorio o di ricerca.

Altri oscilloscopi sperimentati personalmente con buoni risultati sono:

— Philips mod. GM 5600 (3") con modifica per ingresso asse « Z »;
— Philips mod. PM 3220 (5") senza apportare alcuna modifica;
— Telequipment mod. S52 (5") senza alcuna modifica.

## Scansione verticale della traccia

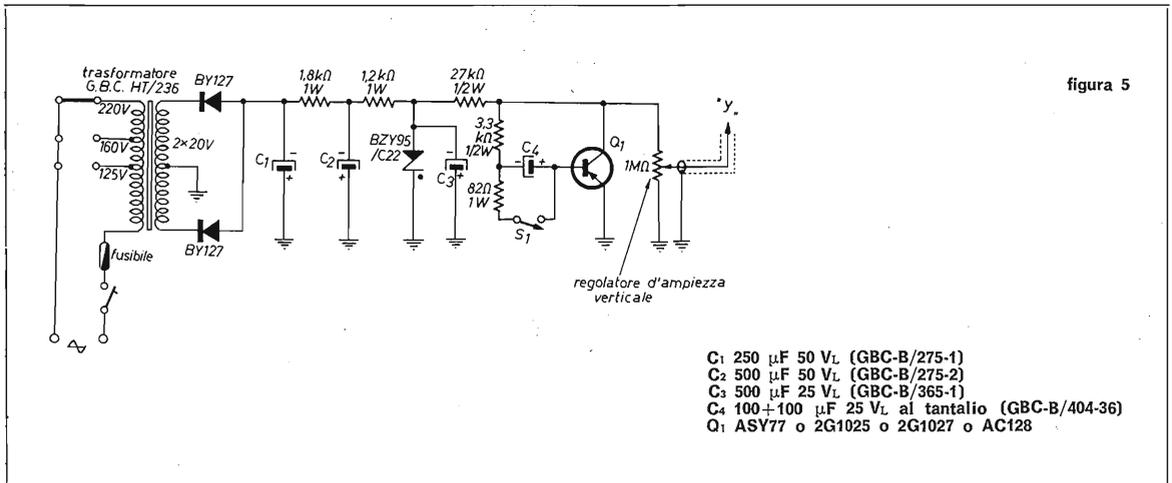
La scansione verticale consiste nello spostare la traccia luminosa dell'oscilloscopio dal basso verso l'alto (o viceversa) in un tempo pari a 200 secondi. Ciò si può ottenere con una tensione a dente di sega creata da un circuito integratore con costante di tempo molto lunga sfruttando la carica iniziale del condensatore e regolando opportunamente la sensibilità d'ingresso « Y » dell'amplificatore verticale.
E' di fondamentale importanza però per non creare deformazioni nell'immagine che lo spostamento della traccia avvenga con la massima linearità e ciò può essere controllato in fase di messa a punto attraverso la taratura in secondi effettuata sul bordo della mascherina frontale (vedi figura 4). Infatti tale taratura serve non solo per controllare che la traccia luminosa si sposti dal basso all'alto in un tempo pari a 200 secondi, ma anche per verificare che il suo spostamento sia in accordo con i tempi intermedi (es. 0,5 - 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 minuti). Quando la traccia luminosa ha raggiunto il bordo superiore (200 secondi), operazione questa equivalente alla riproduzione di una foto, occorre che essa ritorni nuovamente in basso a lambire il bordo inferiore della mascherina e pronta a ripartire su comando, appena inizia la riproduzione di un'altra foto.
Tale operazione di comando della deflessione può essere svolta da un semplice interruttore (se manuale) o da un relay (se automatica) posto ai capi del condensatore responsabile direttamente o indirettamente della tensione a dente di sega e tutto il circuito di scansione può trovare comodamente alloggio nell'interno dell'oscilloscopio ad eccezione dell'interruttore che è bene sistemare fuori e a portata di mano.

Nella figura 2, in alto, vi è riportato il più semplice circuito per la scansione verticale in grado cioè di creare una tensione a dente di sega lineare anche per tempi molto lunghi. Esso è composto da un condensatore che si carica attraverso quattro resistenze da 10 MΩ 1/2 W e malgrado la sua estrema semplicità questo circuito è in grado di dare una forma d'onda molto buona quando il commutatore di sensibilità verticale dell'oscilloscopio è sulla portata 0,05 V/cm e il regolatore «Y FINE» è a circa un quarto dell'intera sua corsa.

Il deviatore «$S_2$» del tipo a slitta (montato sul lato sinistro dell'oscilloscopio) serve a mantenere sempre una tensione ai capi del condensatore anche quando l'oscilloscopio è spento o lasciato in disuso per lungo tempo. La tensione è quella di due batterie piatte da 4,5 V in contenitore di polistirolo (GBC GG/340) anch'esse alloggiate nell'interno dell'oscilloscopio, la cui tensione deve essere deviata sul condensatore tramite «$S_2$» ogni volta che si spegne definitivamente l'oscilloscopio. La tensione delle due batterie serve a mantenere attivo il dielettrico del condensatore e quindi a mantenere bassa la sua corrente dispersa, poiché un valore sensibile di corrente dispersa sarebbe pregiudizievole per una buona linearità del dente di sega. Si è fatto uso di un normale condensatore elettrolitico, FACON da 1000 μF 25 $V_L$ mod. 06T.710, anche se un condensatore al tantalio sarebbe stato più indicato (esso infatti non avrebbe richiesto una tensione di rigenerazione), perché quest'ultimo è risultato di scarsa reperibilità sul nostro mercato. L'interruttore «$S_1$» previsto all'esterno dell'oscilloscopio è collegato al connettore «Y» d'ingresso verticale mediante cavetto schermato e serve a riportare in basso la traccia luminosa ogni qualvolta è stata riprodotta una fotografia, e ciò viene ottenuto mediante la rapida scarica del condensatore da 1000 μF su una resistenza di 82 Ω. Il funzionamento e la praticità di questo circuito mi sembrano fin troppo evidenti e si aggiunga anche il vantaggio di servirsi della stessa tensione di alimentazione dell'oscilloscopio.

La figura 5 mostra un altro circuito per la scansione verticale di tipo più elaborato e con alimentazione autonoma.

figura 5

C1 250 μF 50 $V_L$ (GBC-B/275-1)
C2 500 μF 50 $V_L$ (GBC-B/275-2)
C3 500 μF 25 $V_L$ (GBC-B/365-1)
C4 100+100 μF 25 $V_L$ al tantalio (GBC-B/404-36)
Q1 ASY77 o 2G1025 o 2G1027 o AC128

L'interruttore «$S_1$» serve come già nel precedente circuito a riportare a zero la tensione a dente di sega ogni qualvolta è terminata la riproduzione di una foto e il potenziometro da 1 MΩ per trovare il miglior valore della tensione a dente di sega in relazione alla sensibilità e alla migliore linearità di deflessione. La messa a punto di questo circuito non è critica e la forma d'onda che si può ottenere è molto lineare.

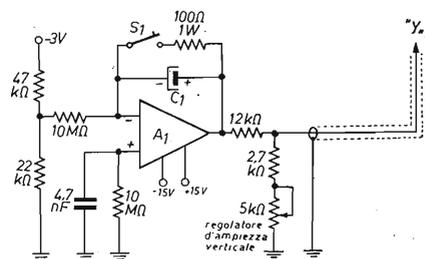



**figura 6**

**$A_1$ amplificatore operazionale PG65AU della Philbrick o equivalente**
**$C_1$ 2 μF 50 $V_L$ al tantalio**

**Nota: le resistenze non meglio specificate sono da ¼ W.**

Si tenga presente però che mentre il circuito di figura 2 produce uno spostamento della traccia dal basso verso l'alto, il circuito di figura 5 produce uno spostamento della traccia dall'alto verso il basso, ma tale differenza non ha nessuna importanza ai fini della foto.
Infine, per i più esigenti, la figura 6 mostra un circuito integratore frequentemente raccomandato dalla NASA nella realizzazione di apparecchiature professionali APT, il quale a una perfetta linearità accomuna l'elevato grado di affidabilità proprio dei circuiti integrati (vedi **« syntesis »**, cq 6/69).

Su richiesta di molti lettori, ecco l'indirizzo completo delle ditte:
**LERT** - via Circondario sud, 47/1 - 48022 LUGO (Ravenna)
**TES** - via Moscova, 40/7 - 20121 MILANO

*

## ERRATA CORRIGE

Nello schema dell'amplificatore d'antenna di figura 4 a pagina 1009 (cq 11/69) la bobina $L_1$ è composta di 4 spire.
Nello schema dell'alimentatore di figura 4 a pagina 1114 (cq 12/69), il condensatore $C_4$ ha erroneamente le polarità invertite.
Nello schema dell'alimentatore di figura 5, sempre a pagina 1114 il simbolo $C_5$ va sostituito con $C_4$. □

**passaggi diurni e notturni più favorevoli per l'Italia relativi ai satelliti indicati - febbraio 1970**

| anno 1970 / mese febbraio | ESSA 2<br>frequenza 137,50 Mc<br>periodo orbitale 113,4'<br>altezza media 1382 km | ESSA 6<br>frequenza 137,50 Mc<br>periodo orbitale 114,8'<br>altezza media 1440 km | ESSA 8<br>frequenza 137,62 Mc<br>periodo orbitale 114,6'<br>altezza media 1437 km | NIMBUS III<br>frequenza 136,95 Mc<br>periodo orbitale 107,4'<br>altezza media 1109 km | |
|---|---|---|---|---|---|
| **giorno** | **ore** | **ore** | **ore** | **diurne ore** | **notturne** |
| 1 | 17,05 | 11,41 | 10,56 | 11,43 | 00,43 |
| 2 | 17,42 | 10,37 | 09,50 | 10,59 | 23,59 |
| 3 | 16,26 | 11,32 | 10,42 | 10,16 | 23,16 |
| 4 | 16,59 | 10,30 | 09,39 | 11,19 | 00,19 |
| 5 | 17,36 | 11,24 | 10,30 | 10,35 | 23,36 |
| 6 | 16,19 | 12,18 | 09,26 | 11,39 | 00,39 |
| 7 | 16,55 | 11,18 | 10,17 | 10,56 | 23,56 |
| 8 | 17,31 | 12,10 | 11,09 | 10,12 | 23,12 |
| 9 | 16,12 | 11,08 | 10,06 | 11,16 | 00,16 |
| 10 | 16,47 | 12,02 | 10,58 | 10,32 | 23,32 |
| 11 | 17,22 | 11,01 | 09,52 | 11,36 | 00,36 |
| 12 | 16,06 | 11,55 | 10,44 | 10,52 | 23,52 |
| 13 | 16,40 | 10,54 | 09,41 | 11,56 | 00,56 |
| 14 | 17,16 | 11,47 | 10,32 | 11,12 | 00,12 |
| 15 | 15,59 | 10,46 | 09,30 | 10,33 | 23,33 |
| 16 | 16,35 | 11,40 | 10,19 | 11,32 | 00,32 |
| 17 | 17,12 | 10,36 | 11,11 | 10,49 | 23,49 |
| 18 | 17,46 | 11,31 | 10,08 | 11,53 | 00,53 |
| 19 | 16,29 | 10,29 | 11,00 | 11,10 | 00,10 |
| 20 | 17,05 | 11,23 | 09,54 | 10,26 | 23,26 |
| 21 | 17,41 | 12,17 | 11,46 | 11,30 | 00,30 |
| 22 | 16,25 | 11,16 | 09,43 | 10,47 | 23,47 |
| 23 | 16,58 | 12,09 | 10,34 | 11,50 | 00,50 |
| 24 | 17,35 | 11,07 | 09,32 | 10,07 | 23,07 |
| 25 | 16,18 | 12,01 | 10,21 | 10,23 | 23,23 |
| 26 | 16,54 | 11,00 | 11,13 | 11,27 | 00,27 |
| 27 | 17,30 | 11,53 | 10,11 | 10,43 | 23,43 |
| 28 | 16,11 | 10,52 | 11,02 | 11,47 | 00,47 |
| 29 | — | — | — | — | — |
| 30 | — | — | — | — | — |
| 31 | — | — | — | — | — |

**L'ora indicata è quella locale italiana e si riferisce al momento in cui il satellite incrocia il 44° parallelo nord, ma con una tolleranza di qualche minuto è valida anche per tutta l'Italia peninsulare e insulare (per una sicura ricezione è bene porsi in ascolto quindici minuti prima).**
**NOTA per il NIMBUS III: i segnali ricevuti da questo satellite durante i passaggi notturni hanno un suono diverso da quelli ricevuti durante i passaggi diurni in quanto la frequenza di scansione del radiometro a raggi infrarossi è di soli 0,8 Hz anziché 4 Hz.**
**Se riscontrate inesattezze negli orari dei passaggi vi prego di comunicarmelo.**
**ATTENZIONE: nelle tabelle di dicembre e gennaio vi è un'inversione dei giorni 13 e 14, che riguarda solo i giorni, non le effemeridi che sono in posizione corretta.**
**NOTA PER L'ATS 3: questo satellite da alcuni mesi ha cessato di trasmettere secondo gli orari pubblicati sulla rivista 8/69, in quanto le sue emissioni sono sperimentali e quindi suscettibili di continui cambiamenti; attualmente, quindi, lo si può ascoltare saltuariamente in emissioni di prova.**

Questa rubrica si propone di venire incontro alle esigenze di tutti coloro che sono agli inizi e anche di quelli che lavorano già da un po' ma che pur sentono il bisogno di chiarirsi le idee su questo o quell'argomento di elettronica.
Gli argomenti saranno prescelti tra quelli proposti dai lettori e si cercheranno di affrontare di norma le richieste di largo interesse, a un livello comprensibile a tutti.


coordinamento dell'**ing. Vito Rogianti**
il circuitiere
cq elettronica - via Boldrini 22
40121 BOLOGNA






# Oscillatore a 10 MHz con 10 mW di uscita

a cura dei signori **Balboni** e **Venutti** dei laboratori **SGS**

Il circuito di figura 1 è quello di un oscillatore stabilizzato a quarzo che fornisce 10 mW su 50 Ω.
L'elemento di reazione, che è la capacità interna base-collettore del transistore, non compare sullo schema.
Il circuito accordato a collettore presenta l'impedenza induttiva necessaria all'oscillazione e filtra le armoniche della portante in modo da ridurne la distorsione.
Il quarzo posto tra base e massa opera vicino alla sua risonanza parallelo e presenta un'impedenza induttiva.
Sono l'induttanza tra base e massa e tra collettore e alimentazione (per il segnale l'alimentazione è massa), assieme alla capacità base-collettore, che fanno dell'elemento attivo, il transistore 2N2369, un oscillatore.

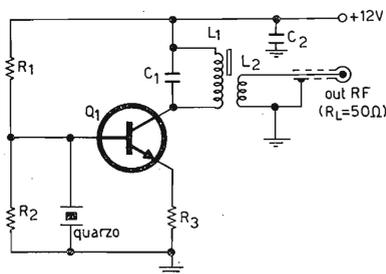



figura 1

Oscillatore stabilizzato a ~ 10 MHz, con $P_{out}$ = 10 mW su 50 Ω.

$R_1$ 100 kΩ
$R_2$ 15 kΩ
$R_3$ 180 kΩ
$C_1$ 82 pF ceramico
$C_2$ 20 nF ceramico
Quarzo con risonanza a 9062,500 kHz.
$Q_1$ transistore tipo 2N2369.
$L_1$ 15 spire in rame smaltato ∅ 0,3 mm su supporto in polistirolo ∅ 5 mm con nucleo Neosid N4 0,5 x 13 F 10
$L_2$ 2 spire in rame smaltato ∅ 0,3 mm avvolte di fianco a $L_1$ dal lato freddo.

Questo tipo di oscillatore viene chiamato circuito di Miller, in quanto, considerando il transistore come un emettitore comune, sfrutta la reazione interna tra uscita e ingresso.
Nell'oscillatore la tensione base-emettitore non supera i 3 V picco-picco, e la tensione di collettore rimane entro valori largamente accettabili (25 V picco-picco).
La tensione di uscita ha un contenuto di armoniche trascurabile.
Alla tensione normale di 12 V, la corrente assorbita è di circa 3 mA.
L'oscillatore funziona fino a 6 V e presenta, con una variazione del ±10% nella tensione di alimentazione, una variazione di frequenza pari a cinque parti su un milione.
Le figure 1a e 1b rappresentano la tensione di uscita e la tensione tra base ed emettitore. □

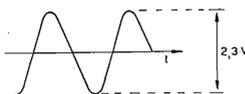
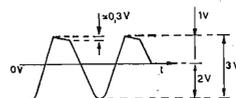



figura 1a

**Tensione di uscita del circuito di figura 1.**

figura 1b

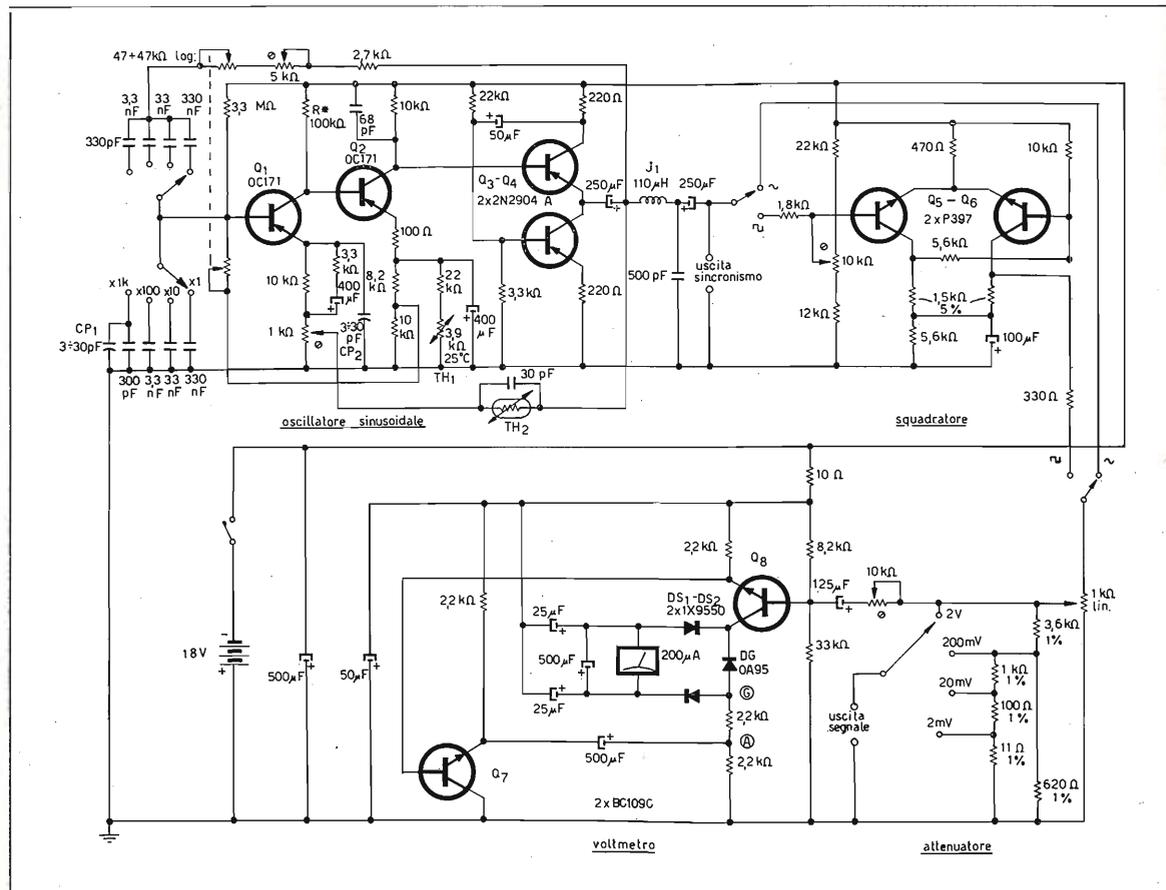
**Tensione base-emettitore nel circuito di figura 1.**

# Generatore di bassa frequenza 10 ÷ 100.000 Hz

## uscita sinusoidale e quadrata

di **Antonio Tagliavini**

Vediamo innanzitutto le caratteristiche che ho rilevato sullo strumento finito:

- **uscite:** onda quadra e sinusoidale; ampiezza regolabile con continuità su quattro portate con 2 V, 200 mV, 20 mV, 2 mV efficaci fondo scala; indicazione della tensione di uscita con strumento incorporato; indicazione di livello relativo in scala tarata in dB.
- **gamma di frequenza:** 10÷100.000 Hz in quattro gamme decadiche; precisione di lettura ottenibile: ≤2% ±1 Hz.
- **stabilità di frequenza:** usando come riferimento la rete, migliore dello 0,2% per variazioni della tensione di alimentazione del 10%.
- **onda sinusoidale:** **distorsione:** regolando opportunamente R* si riesce a ottenere una distorsione minore dell'1% da 20 a 100.000 Hz;
  **stabilità d'ampiezza:** variando la frequenza, l'ampiezza della tensione di uscita rimane costante entro il 2%
- **onda quadra:** **tempo di salita:** 75 nsec (indipendente dalla frequenza);
  **ondulazione:** praticamente inapprezzabile.
- **alimentazione:** 18 V, consumo 16 mA max.

oscillatore sinusoidale — squadratore — voltmetro — attenuatore

**$T_{H1}$: 3 termistori Philips B8 320.01 P/1k3 (GBC DF/150) in serie.**
**$T_{H2}$: STCR54 (vedi testo).**
**$C_{p1}$ - $C_{p2}$: compensatori Philips a barattolo 3÷30 pF (GBC 0/31) o equivalenti.**
**Condensatori elettrolitici: 25 $V_L$.**
**Resistenze: 1/2 W, 10%, se non altrimenti indicato.**
**Condensatori: tutti styroflex**
**Potenziometri semifissi: consigliato il tipo Morganite con elemento resistivo in « cermet », ad alta risoluzione (GBC DP/520).**

## IMPOSTAZIONE CIRCUITALE

Il generatore si compone di quattro sezioni: un oscillatore sinusoidale a frequenza variabile e a bassa distorsione, uno squadratore a trigger di Schmitt, un voltmetro a valor medio per il controllo della tensione di uscita, e un attenuatore di uscita.
Per capir bene come funziona lo strumento, è necessaria un po' di teoria sugli oscillatori sinusoidali.
Un oscillatore sinusoidale è costituito, nella generalità dei casi, da un amplificatore e da una rete selettiva che crea una reazione positiva tra ingresso e uscita. Il sistema oscilla alla frequenza per cui lo sfasamento complessivo della rete+amplificatore è eguale a zero.
Il segnale amplificato, e sfasato dalla rete, si deve cioé trovare in concordanza di fase con quello presente all'ingresso.
Consideriamo un sistema (figura 1) composto da due elementi: A sia l'amplificatore, B una rete passiva composta da elementi lineari, cioè a dire resistenze, condensatori, induttanze. Come si vede, il sistema è collegato in retroazione. Se il guadagno dell'amplificatore è maggiore di un certo valore critico (che sarà tanto più grande quanto maggiore è l'attenuazione della rete passiva e nel nostro caso vale 3), si innesca un'oscillazione.
L'ampiezza di questa oscillazione tenderebbe a crescere indefinitamente se non fosse che, ad un certo punto, l'amplificatore si satura, e la limita automaticamente. La forma d'onda così generata sinusoidale per un breve tempo durante il transitorio iniziale in cui l'amplificatore lavora in una regione lineare, diventerebbe quindi subito fortemente distorta. Cionostante molti oscillatori correntemente usati funzionano in questo modo; quando infatti la rete B è molto selettiva (ad esempio negli oscillatori a induttanza-capacità o a cristallo di quarzo, in cui sono appunto questi elementi che costituiscono la rete di reazione) nonostante la corrente che circola nel circuito sia ben lontana dall'essere sinusoidale, da esso si può ricavare una tensione molto prossima alla sinusoidale pura. Questo è strettamente analogo a ciò che avviene negli amplificatori in classe C, in cui la corrente è fortemente distorta, ma la tensione di uscita, grazie alla selettività del circuito accordato di uscita, è, con buona approssimazione, sinusoidale.
Negli oscillatori BF a frequenza variabile non è conveniente usare un sistema di accordo a induttanza-capacità: per variare la frequenza entro estremi relativamente ampi, come occorre, si incontrerebbero notevoli difficoltà. Si realizza pertanto la rete di reazione B con delle resistenze e delle capacità, come ad esempio in figura 2 (in cui è rappresentato il tipo di rete che effettivamente si usa). Una tale rete è però, per sua natura, poco selettiva; se vogliamo che la forma d'onda ricavabile sia sinusoidale, sarà necessario pertanto fare in modo che l'amplificatore non si saturi, e lavori nel tratto lineare della sua caratteristica; di più la caratteristica deve essere la più lineare possibile, perché si può vedere che, anche in condizioni di non saturazione, la distorsione dell'onda prodotta è sempre un po' maggiore della distorsione prodotta dall'amplificatore impiegato.
Si evita la saturazione ricorrendo a un sistema di controllo automatico dell'ampiezza di oscillazione; un dispositivo che cali il guadagno dell'amplificatore, introducendo ad esempio una reazione negativa, all'aumentare del valore efficace della oscillazione (figura 3). La distorsione si minimizza progettando accuratamente l'amplificatore.
Questi sono sostanzialmente i concetti informatori che reggono la sezione sinusoidale del nostro generatore BF.
Supponendo nullo lo sfasamento apportato dall'amplificatore, la rete di reazione che dovremo impiegare dovrà dare sfasamento nullo solo **a una determinata frequenza,** quella di oscillazione. Molte sono le reti che soddisfano a questa condizione, ma la più semplice, anche se non la più conveniente dal punto di vista della distorsione (per la sua poca selettività) è quella rappresentata in figura 2: si tratta dei due bracci reattivi di un ponte di Wien. Se $R_1 = R_2$ e $C_1 = C_2$, la rete presenta sfasamento zero alla frequenza:

$$f = \frac{1}{2 \pi RC}$$

figura 1

figura 2

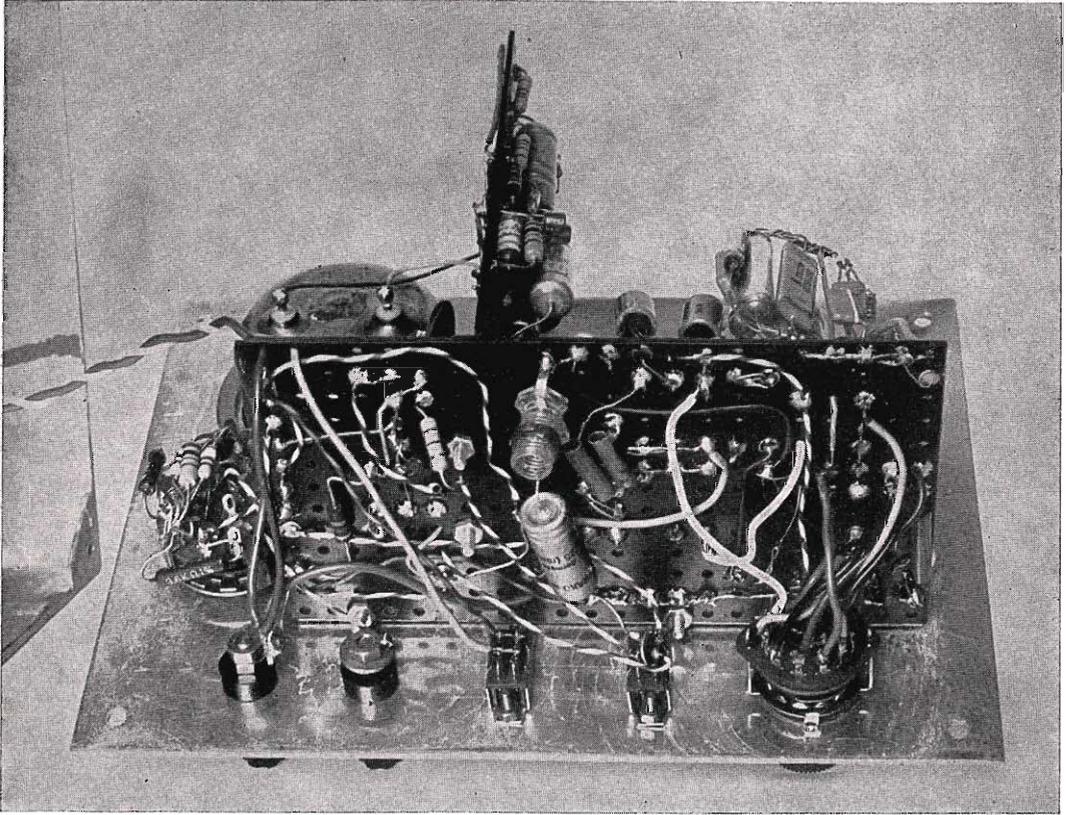
figura 3

Se quindi lo sfasamento dell'amplificatore è nullo, questa sarà pure la frequenza di oscillazione del sistema. Il discorso vale supponendo però che l'impedenza di ingresso dell'amplificatore sia sufficientemente alta **rispetto a $R_2$** e l'impedenza di uscita sia tanto bassa da essere trascurabile rispetto a $R_1$, condizione nella quale si **cercherà di riportarsi** progettando opportunamente l'amplificatore.
Rimane ora da decidere se, per variare la frequenza (che come abbiamo visto, dipende dall'inverso del **prodotto** RC), si tengano $C_1$ e $C_2$ fissi e si rendano $R_1$ e $R_2$ variabili, o, tenendo fisse le resistenze, si varino le capacità.
Dalla formula che dà la frequenza di oscillazione si vede, però, che, per ottenere frequenze basse, quali quelle comprese nella gamma audio, è necessario poter assegnare al prodotto RC valori elevati.

Scala graduata grandezza reale.

Per impiegare quindi un condensatore variabile di dimensioni ragionevoli, e quindi di capacità modesta, sarebbe necessario attribuire a R valori dell'ordine delle decine di megaohm, e ciò richiederebbe un'impedenza di ingresso dell'amplificatore estremamente elevata, per le considerazioni fatte più sopra
Questo è possibile impiegando ad esempio un FET nello stadio di ingresso dell'amplificatore, ma porterebbe a una maggiore criticità e sensibilità alle perturbazioni dell'insieme, ragion per cui ho preferito adottare la prima, e ormai più consueta, delle soluzioni: condensatori fissi e potenziometro doppio.
Come si vede dalla formula solita che dà la frequenza, tenendo fisso C, la frequenza varia in modo iperbolico al variare di R. Impiegando cioè un potenziometro a variazione lineare di resistenza, si avrebbe una compressione molto forte alla fine della scala, e una dilatazione al suo inizio. Poiché non esistono in commercio potenziometri a variazione iperbolica, per rendere la scala sufficientemente lineare (ciò che significa in pratica avere il medesimo errore assoluto di lettura su tutta l'astensione) ho impiegato un potenziometro logaritmico doppio collegato inversamente; la legge logaritmica approssima infatti sufficientemente bene la legge iperbolica.
Il potenziometro che ho impiegato è un Lesa a grafite, doppio monocomandato, da 47+47 kΩ, (GBC DP/1830), di tipo quindi abbastanza corrente. Sarebbe stato preferibile usare un tipo a filo, per garantire una precisione e una costanza di caratteristiche migliori. In realtà esiste un tipo (Colvern, CLR 40/193/17) a filo a legge quadratica, che si sarebbe pertanto prestato bene, ma non sono riuscito a procurarmelo.
D'altra parte, a cose fatte, ho constatato che anche il potenziometro a grafite permette una precisione più che sufficiente; l'unico inconveniente che si può presentare è una distorsione leggermente maggiore, nel caso che, per imperfezione costruttiva, vi sia un leggero scarto tra le due sezioni.
Per ottenere la copertura della gamma 10÷100.000 Hz essa è suddivisa in quattro sottogamme: 10÷100, 100÷1000, 1000÷10.000, 10.000÷100.000 Hz, che si ottengono commutando i condensatori della rete di reazione. Per ottenere una bassa distorsione è necessario che questi siano a due a due il più possibile eguali. Per avere poi una moltiplicazione esatta della frequenza per 10, passando da una gamma alla successiva (in modo da poter utilizzare un'unica scala graduata) è necessario che ciascuna coppia di condensatori abbia capacità esattamente 10 volte della precedente.
Per ciò che riguarda l'amplificatore, il primo stadio è collegato e controreazionato (attraverso il circuito stabilizzatore di ampiezza) in modo tale da presentare un'elevata impedenza di ingresso. Lo stadio di uscita invece, servito da due 2N2904A (Mullard) è un emitter-follower di White, e presenta un'impedenza di uscita molto bassa (1).
La polarizzazione del primo stadio (servito da OC171) è molto importante ai fini di ottenere una bassa distorsione: $Q_1$ inoltre deve lavorare con una bassa corrente di collettore, per avere un basso rumore (che è anch'esso una forma di distorsione). Per questo la resistenza di collettore di $Q_1$, $R^*$ andrà scelta per la minima distorsione.
La stabilizzazione in ampiezza è affidata a un termistore appositamente studiato per questo uso: esso è collegato tra l'uscita e il circuito di emettitore di $Q_1$, in cui il segnale è sfasato di 180° rispetto all'ingresso in base e all'uscita generale, provocando così una controreazione tanto maggiore, quanto più grande è la tensione efficace ai suoi capi: la sua resistenza infatti diminuisce all'aumentare della temperatura, e siccome esso è costituito da un filamento contenuto in un bulbo a vuoto, la variazione di temperatura è provocata unicamente dalla corrente che lo attraversa. Il segnale è applicato tramite il cursore di un trimmer da 1 kΩ, regolando il quale si dosa il tasso di controreazione, e quindi l'ampiezza della oscillazione..
Si potrebbe dire che questo termistore è un po' il cuore dello strumento; da esso dipende infatti, oltre che il mantenimento dell'amplificatore in regime lineare, la stabilità di ampiezza della tensione di uscita, e anche la bassa distorsione alle basse frequenze. Deve essere cioè contemporaneamente molto sensibile, per consentire escursioni di resistenza abbastanza ampie anche per piccole variazioni della corrente, e possedere una certa inerzia, in modo da non risentire dell'ampiezza istantanea della tensione di uscita anche alle frequenze più basse ma solo del suo valore efficace. E' importantissimo quindi impiegare proprio il tipo di termistore indicato, che è un STC R54 (reperibile presso la ITT Standard, Via De Angeli, 7, Milano). Come ho accennato, il termistore è importantissimo per il funzionamento dell'oscillatore, ed è praticamente l'unico componente un po' « speciale » dell'apparecchio: varrà quindi la pena di fare qualche sforzo per procurarselo direttamente a Milano, poiché è molto difficile trovarlo presso i normali distributori di componenti elettronici.
Essendo $Q_1$ e $Q_2$ accoppiati in continua, la polarizzazione di $Q_1$ viene prelevata da un partitore sull'emettitore di $Q_2$, (in modo da assicurare, tramite una controreazione in c. c., una corretta stabilità termica) attraverso una delle due sezioni del potenziometro di regolazione della frequenza.
Esso perciò non è collegato direttamente a massa, ma tramite una resistenza equivalente di circa 6 kΩ (risultante dal serie-parallelo delle resistenze di emettitore di $Q_2$) e quindi, per simmetria, è necessario introdurre anche in serie all'altra sezione una resistenza circa dello stesso valore composta per l'appunto da un resistore da 2,7 kΩ in serie con un trimmer da 5 kΩ che andrà regolato in sede di taratura.
Sinora abbiamo supposto che l'amplificatore non sfasi. In realtà, alle frequenze più elevate esso inizia a sfasare in modo apprezzabile; l'effetto si fa sentire praticamente solo nella gamma più alta (10÷100 kHz) in cui (sommandosi lo sfasamento dell'amplificatore a quello della rete di reazione, la frequenza di oscillazione non è più determinata unicamente da quest'ultima) la scala non coinciderebbe più con le precedenti, anche se i condensatori di accordo sono in rapporto 1:10 con i precedenti.
Due compensatori, il primo tra l'emettitore di $Q_1$ e massa e il secondo in parallelo a uno dei due condensatori di accordo nella gamma più alta, permettono di correggere gli effetti dello sfasamento dell'amplificatore, e servono a far coincidere egualmente la scala.
Una bobinetta da 110 microhenry (GBC 0/500), in serie all'uscita, un condensatorino da 30 pF in parallelo al termistore e uno da 68 pF in parallelo alla resistenza di collettore di $Q_2$ hanno la funzione di evitare inneschi a frequenza elevata.

## SQUADRATORE

L'uscita sinusoidale (di circa 2 Veff) o è applicabile alla uscita tramite l'attenuatore, o viene usata per pilotare un trigger di Schmitt, che serve da squadratore; esso è servito da due P397 o P346 SGS, (o anche 2N708, coi quali si ottiene un tempo di salita leggermente maggiore) anche troppo veloci per questa applicazione: circa 75 nanosecondi (il valore esatto dipende anche dal montaggio) e forniscono un'onda quadra veramente perfetta. L'uscita è accoppiata in continua, per non avere pendenza alla sommità alle frequenze più basse, tramite una resistenza da 330Ω, all'attenuatore, in modo da avere un'uscita eguale in valore efficace a quella che deve fornire l'oscillatore sinusoidale. Un potenziometro da 10 kΩ permette di regolare la simmetria dell'onda quadra, in modo da ottenere le due semionde di eguale durata, variando la polarizzazione di base del primo transistore.

## ATTENUATORE E VOLTMETRO

Nonostante l'uscita sia sensibilmente costante al variare della frequenza un voltmetro è necessario per l'esatto controllo e la lettura della tensione di uscita. L'ideale sarebbe stato disporre il voltmetro direttamente sull'uscita attenuata, in modo da leggere la tensione ai morsetti, tenendo quindi conto dell'effetto del carico. Ciò avrebbe richiesto un circuito molto più elaborato e sensibile, praticamente un millivoltmetro BF completo. Siccome però in pratica quasi sempre il generatore verrà collegato, nelle usuali applicazioni, a carichi aventi impedenza molto elevata rispetto a quella di uscita del generatore, si ha che l'indicazione del voltmetro e la tensione ai morsetti praticamente coincidono, anche disponendo il voltmetro stesso a monte dell'attenuatore. A tale scopo infatti l'attenuatore è stato dimensionato in modo che l'impedenza di uscita del generatore (quasi totalmente resistiva) sia molto piccola sulle tre portate più basse. Sulla portata massima (2 V f.s.) ove l'impedenza di uscita è più elevata (si tratta però sempre solo di 200 Ω circa al massimo) il voltmetro è connesso direttamente all'uscita, e non si ha questo inconveniente L'attenuatore utilizza resistenze a bassa tolleranza e di valori standard (reperibili, eventualmente dietro ordinazione, presso le sedi GBC) e non ha, per i motivi prima veduti, impedenza di uscita costante, ma presenta, sulle varie portate, questi valori (2):

| | | |
|---|---|---|
| 2 mV f.s. | 10 Ω | ± 1% |
| 20 mV f.s. | 103 Ω | |
| 200 mV f.s. | 362 Ω | |
| 2 V f.s. | 0÷320 Ω | |

Noti i valori della resistenza interna è possibile risalire immediatamente ai valori della tensione efficace ai morsetti dalla fem eff. letta sullo strumento, anche in caso di carichi con impedenza molto bassa.

Per alcune applicazioni può essere più conveniente, anziché tendere alla più bassa impedenza di uscita (per estendere al massimo la validità dell'indicazione dello strumento incorporato) avere una uscita su impedenza relativamente costante, ad esempio 600Ω, che è il valore standard comunemente adottato. Ciò si può fare semplicemente disponendo in serie a ciascuna uscita del partitore di attenuazione una resistenza che porti la resistenza vista dai morsetti a tale valore. Questa variante è indicata a figura 4 (3).

figura 4

**Attenuatore a impedenza costante.**
**Tolleranza: 5% se non altrimenti indicato.**
**L'impedenza si mantiene costante sulla portata 2 V f.s. entro il +30, —20 %.**
**Sulle altre portate entro lo 1%.**

Il circuito del voltmetro è studiato per avere una buona linearità in frequenza e in ampiezza, in modo che l'errore si mantenga sempre praticamente eguale all'errore di lettura sullo strumento.

Un BC109 pilota lo strumento attraverso un sistema rettificatore a ponte composto da due diodi al silicio e da due condensatori elettrolitici. Un diodo al germanio in cui scorre la corrente di collettore del BC109 pilota mantiene ai suoi capi una debole differenza di potenziale costante (per effetto della soglia di conduzione) in modo da abbassare quella dei due diodi al silicio. Un secondo BC109, connesso al collettore comune, funziona da emitter-follower, mantenendo, per la tensione alternata, tramite il condensatore da 500 μF, il punto A circa allo stesso potenziale del punto C (collettore del transistore pilota). La resistenza di collettore da 2,2 kΩ tra A e G viene pertanto percorsa da una componente piccolissima della corrente di segnale disponibile sul collettore, e cioè viene in pratica virtualmente moltiplicata per il β del secondo BC109.

Il sistema si comporta quindi quasi come un generatore ideale di corrente nei riguardi del circuito dello strumento, e la corrente che scorre nel circuito rettificatore (indipendentemente dalle non linearità dei diodi, ed è questo il grande vantaggio della configurazione circuitale impiegata) è funzione solo della tensione di base del primo BC109, cioè della tensione applicata. In sostanza ciò si traduce nell'ottenere un'elevata linearità della scala (che, come è noto, non è generalmente impresa facile) consentendo di impiegare un normale strumento con scala equidivisa.

Io ho impiegato uno strumento surplus da 200 microampere fondo scala, graduato anche in decibel, e quindi molto comodo per molte misure.

Rinunciando all'indicazione in dB, potrà essere impiegato un normale strumento commerciale.

La risposta in frequenza è estremamente buona entro tutta la gamma del generatore: la variazione di risposta non è apprezzabile.

Il circuito legge il valor medio (non il valore efficace) della forma d'onda; però, siccome in un'onda quadra coincidono, e sono eguali a metà del valore di cresta, esso viene impiegato anche per leggere la ampiezza di quest'ultima. Notare che a 100 kHz le armoniche significative che la compongono (e che devono « passare » perché lo strumento dia una misura esatta) giungono oltre i 30 MHz: lo strumento (nonostante un piccolo calo, per cui, rimanendo l'ampiezza dell'onda quadra sensibilmente costante, converrà effettuare la lettura a frequenza inferiore) funziona ancora bene.

Come diodi al silicio ho usato degli 1X9550 SGS, ma andranno bene anche i più noti FD100 o simili.

Dato l'elevato guadagno dei BC109 bisognerà stare attenti per evitare oscillazioni parassite a frequenze molto elevate (VHF) che posono creare irregolarità e disorientamenti. Collegare pertanto il condensatore da 50 μF di bypas subito tra collettore del secondo BC109 e la linea del negativo, e non omettere la resistenza di disaccoppiamento da 10Ω, sempre sul negativo.

La prova che tutto va bene si può ottenere, applicato un segnale sinusoidale all'ingresso, controllando che la corrente che circola nel ritorno verso massa del circuito dell'indicatore sia sinusoidale. Basta per questo collegare tra il capo comune ai due condensatori da 25 μF e la linea del negativo una resistenza di basso valore (da 10 a 33Ω) e osservare la tensione ai suoi capi con l'oscilloscopio. Se questo è a banda sufficientemente larga si noteranno i transistori di commutazione dei diodi al passaggio delle semionde per lo zero.

## COMPONENTI DA USARE E LORO SELEZIONE

Un discorso particolare meritano i condensatori di accordo: ci occorrono una coppia da 330 nF, una da 33 nF, una da 3,3 nF, e un condensatore da 330 pF, tutti a bassa tolleranza. Ciò che a noi importa non è tanto un'elevata precisione sul valore assoluto delle capacità, ma che i condensatori abbiano capacità a due a due eguali, e un rapporto 10:1 da una coppia alla successiva. Si possono impiegare per gli ultimi tre valori, i condensatori in polistirolo **Shumann** al 2% (GBC B 40/13-/7-/1). Ma le capacità di 330 nF bisognerà in tutti i modi ottenerle, con la dovuta tolleranza, disponendo vari condensatori in parallelo, con l'aiuto di un ponte di buona precisione.

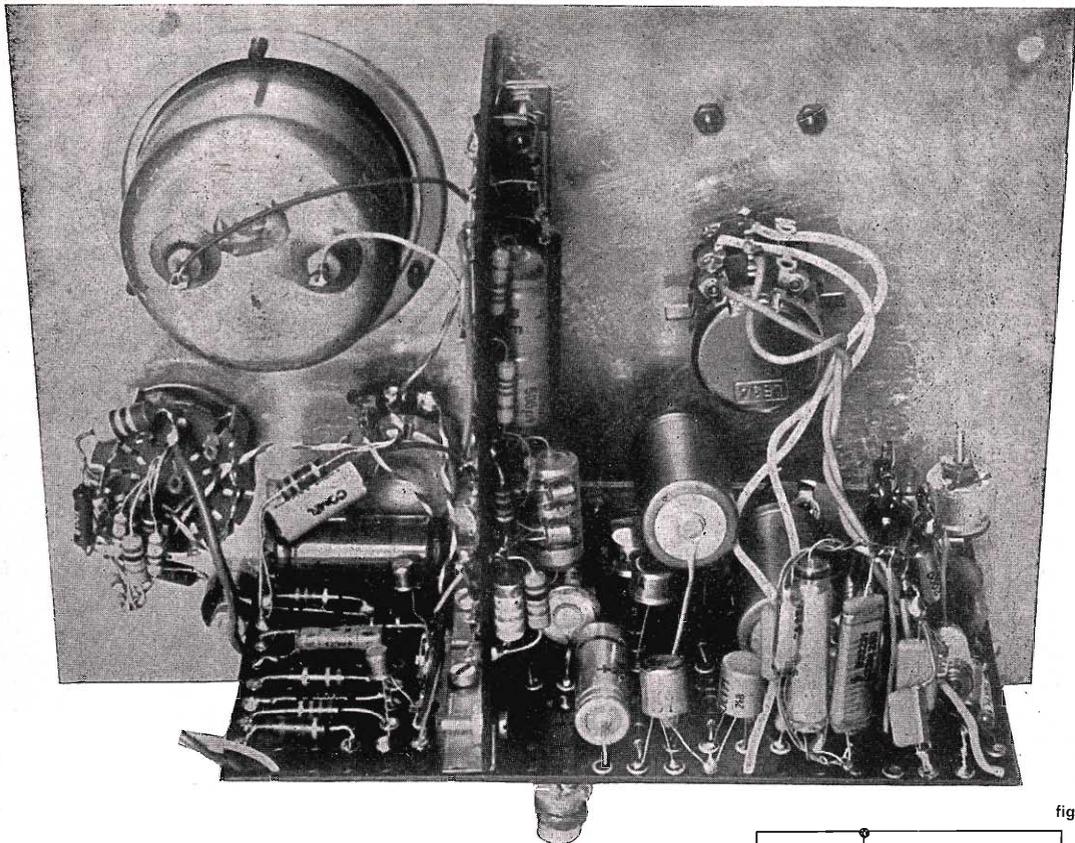
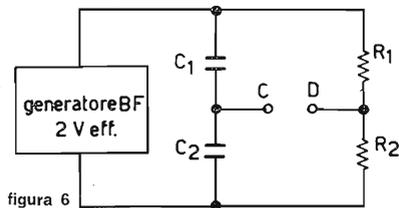
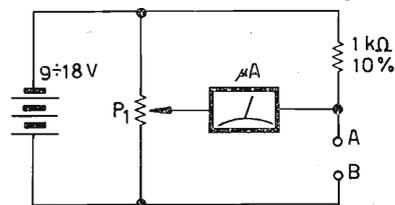
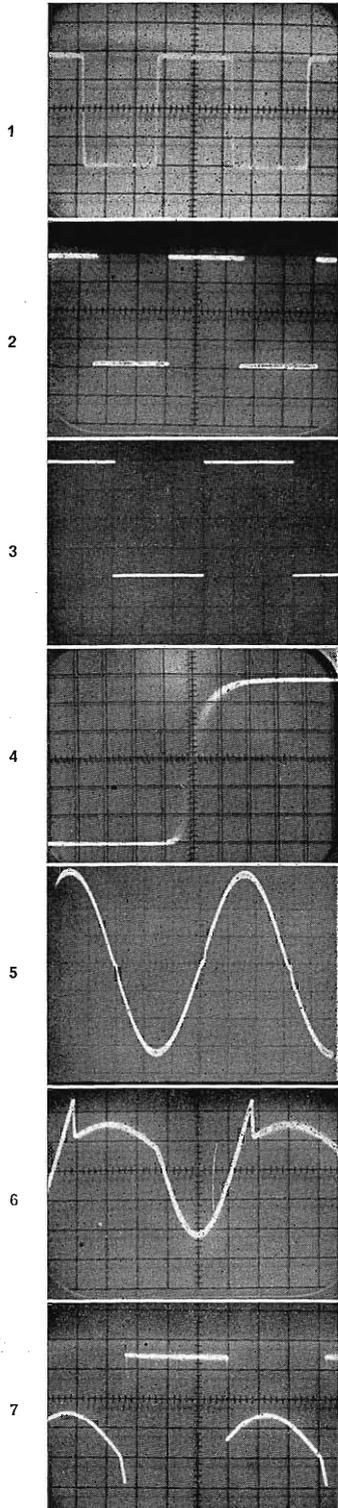
A questo punto uno potrebbe pensare di montare condensatori normali ad alta tolleranza, e quindi, una volta tarata la scala dello strumento ad esempio sulla gamma più bassa, modificare sperimentalmente le capacità delle gamme successive in modo da ottenere la coincidenza della scala. Questo metodo non è applicabile, perché i due condensatori di ogni singola coppia devono essere di eguale capacità, ciò che non si ottiene con il metodo accennato, altrimenti, oltre a una maggiore distorsione, non si riesce a ottenere la coincidenza delle scale sulle varie gamme.

Invece di procurarmi i condensatori a bassa tolleranza ho adottato un sistema più economico, in grado di dare risultati anche migliori dal punto di vista della precisione, usando le resistenze di precisione da 100 Ω e da 1 kΩ che ho poi montato nell'attenuatore. Costruito l'oscillatore sinusoidale, impiegando come condensatori di accordo due normali 3300 pF, in modo da farlo funzionare sulla gamma 1÷10 kHz, procederemo come segue.

Per prima cosa dobbiamo procurarci una resistenza identica a quella da 1 kΩ all'1% che abbiamo; realizzeremo il circuito a ponte in c.c. di figura 5.

$P_1$ sarà preferibilmente un tipo ad alta risoluzione (es. un trimmer GBC DP/520, che potrà essere quello che monteremo poi nel voltmetro). Come rilevatore di zero impiegheremo un tester in portate milliamperometriche via via decrescenti. Tra i morsetti A e B collegheremo prima la resistenza da 1 kΩ all'1%, e regoleremo $P_1$ sino ad avere l'equilibrio del ponte (lettura nulla sulla portata più sensibile del tester).

figura 5

figura 6

**Senza toccare** $P_1$, collegheremo ora invece ai morsetti AB una resistenza da 1 kΩ al 10%, scelta però (basta fare alcune prove con qualche resistenza) in modo che il suo valore effettivo sia un po' superiore a 1 kΩ. In parallelo ad essa disporremo, per tentativi, qualche resistenza, o un potenziometro (meglio se ad alta risoluzione) di valore elevato, in modo da riportare il ponte all'equilibrio.
Ora abbiamo due resistenze da 1 kΩ praticamente eguali: quella all'1% e quest'ultima, ottenuta « per sintesi ».
Secondo passo: realizzeremo il circuitino a ponte di figura 6, alimentandolo questa volta con il nostro oscillatore. Conviene collegare i morsetti CD all'ingresso di un amplificatore BF (io ho usato quello di una radio portatile) in modo da ottenere una indicazione acustica dell'equilibrio raggiunto molto accurata. L'oscilloscopio, anche se di alta sensibilità, non si presta, perché siccome non conviene schermare tutto accuratamente, dato che bisogna lavorarci attorno, è facile che entrino segnali spuri a confondere tutto. Ci procureremo un certo numero di condensatori **styroflex** (è importante che siano di questo tipo per avere un basso angolo di perdita, altrimenti il ponte non si equilibra; escludere senz'altro i tipi a carta) di varie capacità, oltre a due da 330 nF, due da 30 nF, due da 3 nF, uno da 300 pF.
Cominceremo ponendo come $R_1$ e $R_2$ le due resistenze da 1 kΩ (quella all'1% e quella ad essa eguale ottenuta prima), come $C_1$ e $C_2$ i due da 330 nF. Porteremo il ponte all'equilibrio, aumentando con altri condensatori in parallelo la capacità del minore dei due. In tal modo è tarata la prima coppia. Ora porremo come $R_1$ la resistenza da 1 kΩ 1%, come $R_2$ quella da 100 Ω 1%, come $C_1$ quello dei due condensatori da 330 nF cui non è stato aggiunto nulla in parallelo, e collegheremo come $C_2$ uno dei due da 30 nF.
Anche qui ne aumenteremo la capacità, sino a portare il ponte all'equilibrio.
Stessa operazione con l'altro da 30 nF.
Poi elimineremo il condensatore da 330 nF, sostituendolo con uno dei gruppi da 33 nF messi a punto nelle due operazioni precedenti, e tareremo analogamente i condensatori 3,3 nF partendo dai due da 3 nF. Procedendo nello stesso modo, ponendo come $C_1$ uno dei gruppi da 3,3 nF appena ottenuti (ed eventualmente alzando la frequenza del generatore, in modo da ottenere un'indicazione di zero più netta) tareremo il condensatore da 330 pF, partendo da quello da 300 pF.
In tal modo, indipendentemente dai valori assoluti di capacità, che ci interessano precisi sino a un certo punto, abbiamo ottenuto lo scopo di avere i condensatori a due a due eguali e in rapporto di capacità 1 : 10 con notevole accuratezza.
Ho proceduto così, e la scala, una volta tarata sulla gamma più bassa, mi ha coinciso perfettamente sulle altre gamme

## COSTRUZIONE

Come per ogni strumento di misura, la realizzazione è bene sia curata: componenti di qualità (specie gli elettrolitici) e cablaggio ben fatto. Io ho realizzato il circuito su due basette, su una l'oscillatore e lo squadratore, sull'altra il voltmetro. I trimmer potenziometrici è bene siano ad alta stabilità e risoluzione (del tipo però con elemento resistivo a impasto) ad esempio Morganite DP/520 nel catalogo GBC, specie quello di calibrazione del voltmetro. Anche gli interruttori, i commutatori e i morsetti serrafili di uscita è bene siano di ottima qualità. Particolare attenzione andrà posta nei collegamenti di massa, in special modo quelli dell'attenuatore; per le masse relative all'oscillatore e allo squadratore, conviene adottare un unico filo che le colleghi (ground-bus), e che farà capo al morsetto di uscita. Le masse dell'attenuatore è bene siano collegate direttamente al medesimo morsetto. Il tutto verrà montato all'interno di un contenitore metallico, che collegheremo a massa in un solo punto: sempre lo stesso morsetto. In questo modo saranno evitati possibili « loops » attraverso il telaio metallico, che potrebbero essere causa di captazione di ronzio. Per controllare il corretto funzionamento dell'attenuatore, converrà osservare come esce l'onda quadra a 100 kHz, sulla portata di 2 mV f.s.; se si nota un leggero overshoot, è probabile sia l'attenuatore a crearlo (vuol dire che le frequenze più elevate trovano il modo di «saltare l'attenuatore »): bisognerà rivedere i collegamenti, eventualmente provare a dar loro un altro andamento. Ho preferito, dato l'uso saltuario dell'apparecchio, tenere esterne le pile (l'alimentazione giunge attraverso un connettore posto sul fianco del contenitore); non conviene alimentarlo dalla rete, per evitare l'introduzione anche del minimo ronzìo. E' conveniente prevedere un'uscita secondaria del segnale sinusoidale (per esempio attraverso una boccola o un morsetto separato) prelevata subito a valle dell'impedenza di arresto. Questo permette, disponendo di un oscilloscopio con trigger, di sincronizzarlo sulla sinusoide anche quando il segnale in esame è l'onda quadra, in modo da poterne quindi osservare, con scansioni veloci, la salita sufficientemente dilatata.
Per quanto riguarda il pannello l'ho realizzato in alluminio crudo. Dopo la foratura l'ho levigato con l'aiuto di un trapano elettrico munito dell'apposito smerigliatore a carta vetrata, in modo da ottenere una superficie ancora scabra, ma regolare.
Le scritture sono fatte con i caratteri trasferibili usati per il disegno; per fissarli, e al tempo stesso finire il pannello, ho poi applicato vari strati molto sottili di vernice alla nitro trasparente lucida, a spruzzo, impiegando una bomboletta spray molto comoda( vedere nei negozi di mesticheria). E' molto importante tenere estremamente leggeri i primi strati, perché altrimenti (come a me è capitato la prima volta) i caratteri trasferibili si sciolgono.

**1) Onda quadra a 100 kHz (scansione: 2 µsec/div).**
**2) Onda quadra a 10 Hz (scansione: 20 msec/div).**
**3) Onda quadra a 83 Hz (scansione 2 msec/div).**
**Si noti la buona simmetria e l'inapprezzabilità del tempo di salità.**
**4) Fronte di salita dell'onda quadra, visto con scansione di 100 nanosecondi per divisione.**
**Al valore letto bisogna sottrarre il tempo di salita dell'oscilloscopio, che è di 35 nanosecondi.**
**5) Forma d'onda della corrente rettificata nel circuito di misura (vedi testo).**
**Il generatore è in uscita sinusoidale.**
**Si notano le piccole irregolarità dovute alla soglia di conduzione dei diodi.**
**6) Forma d'onda sulla base del primo transistore del trigger di Schmitt.**
**7) Forma d'onda sugli emettitori nel trigger di Schmitt.**

## TARATURA

Il sistema più semplice per la taratura sarebbe quello di poter disporre di un frequenzimetro digitale. Risultati egualmente precisi si possono ottenere con l'oscilloscopio, la rete luce, un po' di pazienza e le figure di Lissajous.
Entreremo sull'asse orizzontale con la rete, sul verticale con l'oscillatore. Cominceremo sulla gamma più bassa a segnare i punti a 25, 50, 100 Hz, facilmente individuabili perché danno origine rispettivamente a un « 8 », a un'ellisse e a un « ∞ » sullo schermo. Più generalmente, il rapporto tra la frequenza generata dall'oscillatore e i 50 Hz della rete si ottiene, quando l'immagine è ferma sullo schermo, facendo il rapporto tra i punti di tangenza della figura con una retta orizzontale e quelli con una retta verticale. Passeremo poi sulla seconda gamma, verificheremo la corrispondenza dei punti prima segnati rispettivamente con i 250, 500 e 1000 Hz (ciò che deve avvenire se i condensatori sono stati ben tarati) e quindi tracceremo i punti 10, 15, 20... Se il punto a 100 Hz non cadesse entro la corsa del potenziometro, agiremo sul trimmer da 5 kΩ in serie a una delle sezioni del potenziometro. La funzione principale di questo trimmer è però la simmetrizzazione dei due rami resistivi della rete, come abbiamo visto prima, e la sua regolazione andrà fatta principalmente in funzione di minimizzare la distorsione. Ripeteremo analoga verifica di coincidenza nella gamma successiva, ove potremo, senza pretendere di contare esattamente il rapporto di frequenza, ma facendo semplicemente fermare le immagini, segnare i punti corrispondenti alle unità. Io ho seguito questo procedimento, riportando le indicazioni su un disco di cartoncino di diametro un po' maggiore di quello del disco di alluminio che costituisce la scala definitiva. Quindi, disponendo i due dischi concentrici, ho riportato le indicazioni sulla scala definitiva sempre valendomi dei caratteri trasferibili.
Per la taratura dell'ultima gamma di frequenza, cioè la 10÷100 kHz, il metodo di confronto con la rete non è più utilizzabile, data la difficoltà di ottenere figure decifrabili e ferme. Conviene ricorrere o al solito amico che possiede un generatore ben tarato o, molto meglio, procurarsi un calibratore a quarzo da 100 kHz, con cui si possono continuare ad usare le figure di Lissajous. Si regolerà la coincidenza a 10 kHz regolando il compensatore in parallelo al condensatore d'accordo, $C_{p1}$, e quella a 100 kHz con il compensatore sull'emettitore del primo transistore, $C_{p2}$. Controllando la tensione di uscita con un voltmetro elettronico, si regolerà il trimmer da 1 kΩ sull'emettitore del primo transistore, in modo da avere, con l'attenuatore al massimo, un po' **più** di 2 $V_{eff}$ cioè la stessa lettura che si ottiene commutando in onda quadra (è bene fare queste regolazioni a 1000 Hz). Si porterà poi il valore della tensione di uscita, agendo sull'attenuatore, esattamente a 1 $V_{eff}$ e si regolerà il trimmer di calibrazione del voltmetro interno per ottenere sullo strumento la medesima indicazione.
Disponendo poi di un distorsiometro di sufficiente sensibilità, si proverà a variare il valore di R* in modo da minimizzare la distorsione; sempre nell'ipotesi di poter misurare la distorsione, sarà opportuno effettuare la regolazione del trimmer da 5 kΩ in serie alla sezione « alta » del potenziometro doppio **prima** di fare la taratura della scala. La distorsione comunque, anche senza queste operazioni, sarà sempre dell'ordine di grandezza del percento. E' evidente che portare la distorsione al valore minimo ha interesse solo per chi ha modo di misurarla.
Descriverò in seguito un metodo abbastanza semplice di misura delle basse e bassissime distorsioni, senza distorsiometro.
Ringrazio l'amico **Pietro Cremonini** per i preziosi consigli e l'aiuto che mi ha dato durante la realizzazione di questo apparecchio.

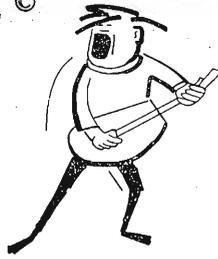
* * *

### N O T E

(1) Poiché lo stadio non è critico, i 2N2904A Mullard possono essere sostituiti con altri PNP, meglio se al silicio, di caratteristiche analoghe.

(2) Sulla portata 2 V f.s. l'impedenza di uscita dipende in modo determinante dalla posizione del cursore del potenziometro che regola il livello.
Nelle altre portate l'influenza è compresa entro il ± 1%.

(3) Questo vale per le tre portate più basse; per la portata 2 V f.s., ove l'impedenza varia sensibilmente con il livello, è necessario adottare l'accorgimento indicato in figura 4, per ottenere una impedenza di uscita abbastanza costante.

# beat.. beat.... beat ©

tecnica di bassa frequenza e amplificatori

a cura di **I1DOP, Pietro D'Orazi**
via Sorano 6
00178 ROMA

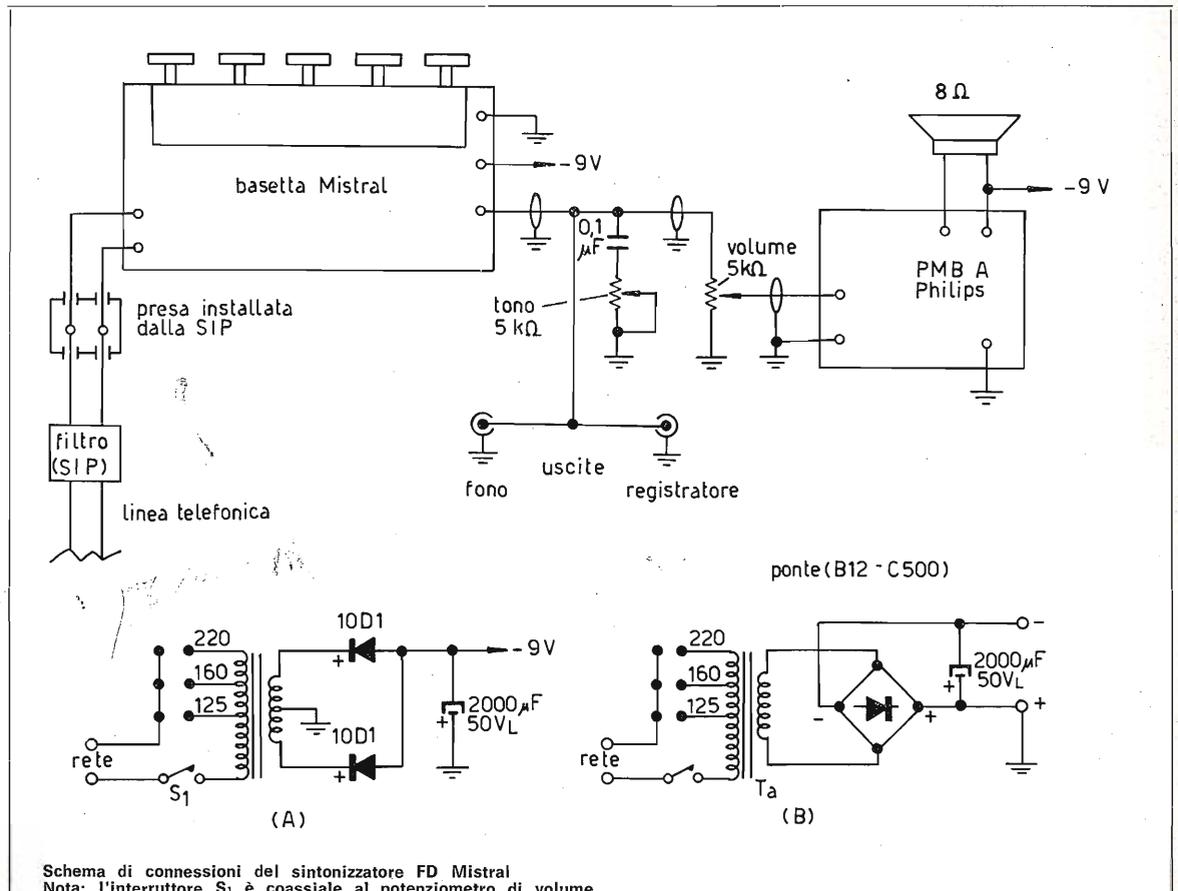


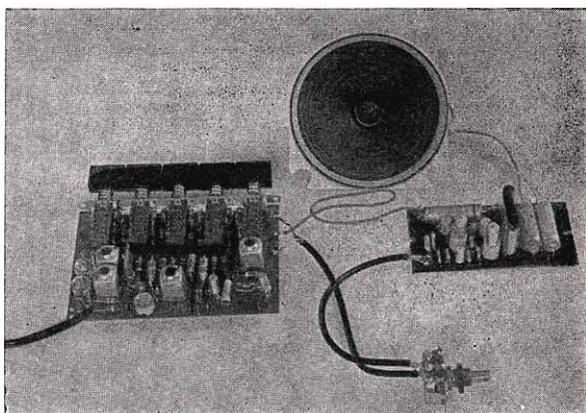
*Ho dovuto disinnescare fino a marzo la bomba promessavi la volta scorsa (è davvero una bomba!) perché sono stato letteralmente tempestato di richieste sull'utilizzo dei doni n. 7 (filodiffusione) e n. 2 c (transistor Siemens).*
*Poiché il lettore ha sempre ragione... OK, ecco senza indugi accontentato il mio fedele pubblico!...*

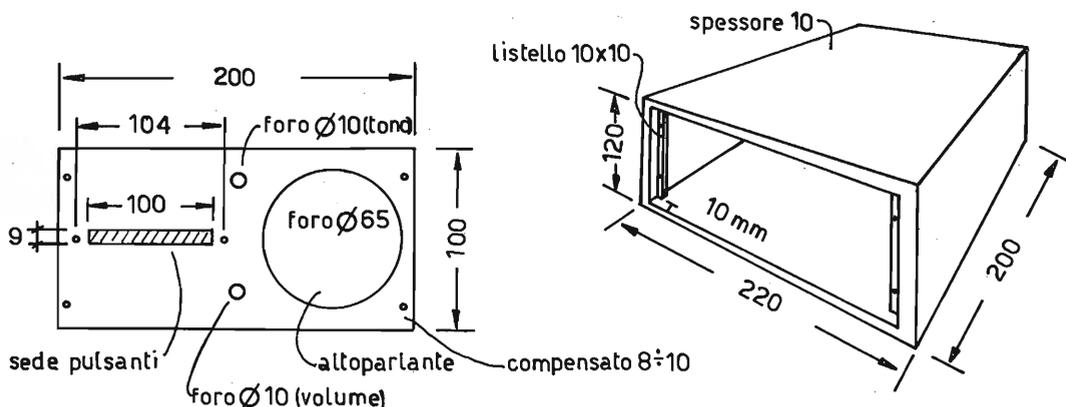
## utilizzazione del sintonizzatore per filodiffusione della Mistral

(offerta 7 della campagna abbonamenti 1970)

La campagna abbonamenti con la offerta speciale n. 7 dà la possibilità di entrare in possesso del sintonizzatore per filodiffusione **Mistral.**
Per chi non ne fosse al corrente: i programmi emessi in filodiffusione vengono inviati all'utente via linea telefonica.
La SIP installa nel punto in cui si esegue la ricezione un filtro che separa la via audio per le normali conversazioni dai programmi filodiffusi.
Nelle emissioni di filodiffusione vengono impiegati 6 canali adiacenti le cui frequenze centrali corrispondono alle frequenze portanti e distano l'una dall'altra di 33 kHz. La portante del canale 1 è a 178 kHz, le altre sono tutte superiori di frequenza. Il sesto canale 343 kHz viene utilizzato per le trasmissioni stereo e viene adoperato per l'invio del segnale complementare a quello del quarto per le emissioni in stereofonia. Il sintonizzatore in questione non ha il sesto canale ma è predisposto per lo stereo con la aggiunta di un circuito supplementare.

**Schema di connessioni del sintonizzatore FD Mistral**
**Nota: l'interruttore $S_1$ è coassiale al potenziometro di volume**

Le caratteristiche del sintonizzatore sono:

| | |
|---|---|
| — tensione di alimentazione | 9 V |
| — impedenza di ingresso | 150 Ω |
| — impedenza di uscita | 220 Ω |
| — sensibilità (port. mod. 50 % a 100 Hz) | 50 mV |
| — differenza di livello di uscita tra i vari canali | < 2 dB |
| — banda passante entro 1 dB | 20÷10.000 Hz |
| — distorsione | < 0,5 % |
| — rumore | < 60 dB |
| — diafonia | > 60 dB |
| — max segnale ingresso | 100 mV |
| — corrente assorbita | 4,5 mA |
| — canali (sesto applicabile): | 5 |

Per realizzare un filodiffusore completo oltre alla basetta sintonizzatrice Mistral è necessario un amplificatore e, se si prevede una alimentazione in comune, come sarebbe logico se si inserisce tutto in un unico contenitore, bisogna preoccuparsi che la bassa frequenza utilizzata abbia il positivo a massa in quanto la basetta Mistral ha appunto il (+) a massa.
Come bassa frequenza nel mio esemplare ho utilizzato una basetta PMB/A della Philips che si adatta perfettamente allo scopo.
Come si nota, i collegamenti da effettuare sono ben pochi: ho previsto anche un semplice ma efficente controllo di toni, consigliato dalla stessa Philips: esso è costituito da un potenziometro da 5 kΩ con in serie una capacità da 0,1 µF collegata come a schema.
L'alimentatore è molto semplice: ne ho previsti due tipi; il primo (A) prevede un trasformatore con presa centrale (7+7 V); i due diodi sono del tipo 10D1; il secondo (B) prevede un trasformatore senza presa centrale (7 V); il raddrizzatore è un ponte di quattro diodi, sempre 10D1 della I.R.
La tensione è livellata sufficientemente da un condensatore elettrolitico da 200 µF 25 $V_L$.

200
104
foro Ø10 (tono)
100
9
foro Ø65
100
sede pulsanti
altoparlante
compensato 8÷10
foro Ø 10 (volume)
spessore 10
listello 10x10
120
10 mm
220
200

**Filodiffusore**

**Pannello frontale e mobile contenitore (misure in mm)**

Il contenitore è stato realizzato in legno truciolato da 10 mm di spessore. Il pannello, anch'esso in legno da 10 mm, è ricoperto con tela per altoparlanti che conferisce al tutto un aspetto elegante; ovviamente il legno del contenitore va impiallacciato in legno pregiato teck, palissandro, noce o come ritenete più opportuno (vedi disegno indicativo).

## impianto intercomunicante

realizzabile con il materiale offerto nella combinazione n. 2, scelta c della campagna-abbonamenti 1970.

La scelta tipo c dà la possibilità di ottenere, oltre l'abbonamento ai 12 numeri di cq elettronica, quattro transistori della Siemens: **2 x BC108 e 2 x BC178.** Questi transistori si adattano, come consigliato dalla stessa Siemens, alla costruzione di una bassa frequenza per impianti intercomunicanti il cui schema è riportato in figura 1.

**figura 1**

$R_1$ 560 kΩ (DR/30)
$R_2$ 1,2 kΩ (DR/30)
$R_3$ 470 Ω (DR/30)
$R_4$ 10 Ω (DR/30)
$R_5$ 10 Ω (DR/30)
$R_6$ 1 kΩ (DR/30)

$P_1$ 500 Ω (DP/10)
$P_2$ 1 MΩ (DP/10)

$C_1$ 1 μF (B/350/1)
$C_2$ 10.000 pF (B/144/1)
$C_3$ 5 μF (B/336/1)
$C_4$ 220 pF (B/177/8)
$C_5$ 10 μF (B/337/1)
(tutti a 15 $V_L$)

altoparlanti 40 Ω (A/416/1)
oppure: (A/393)
oppure: (A/393/2)

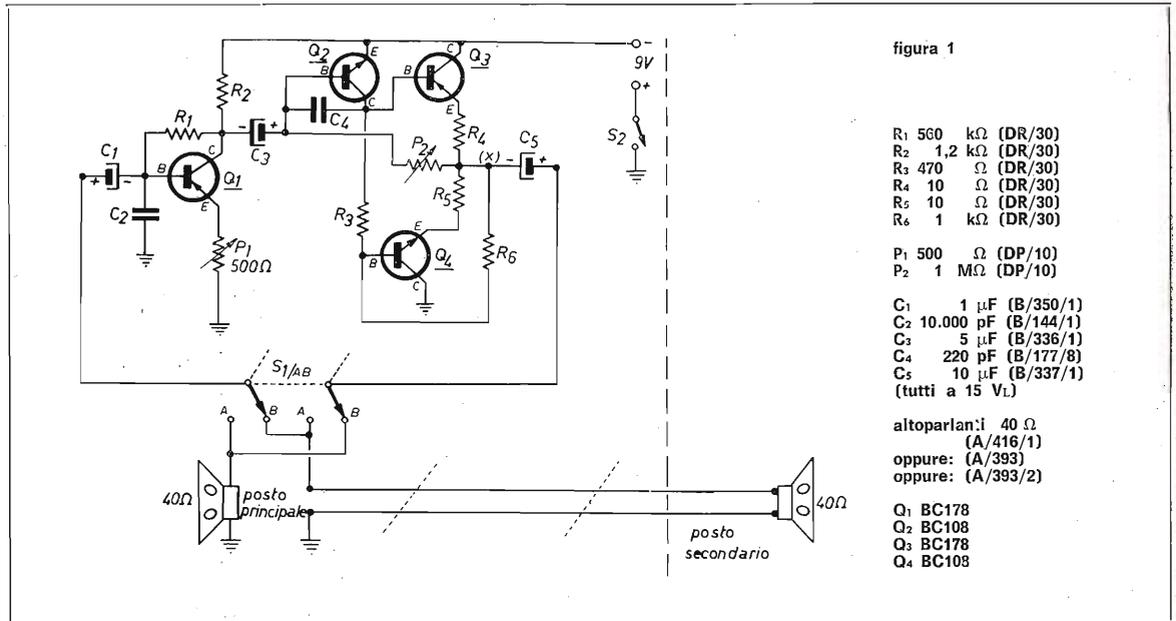
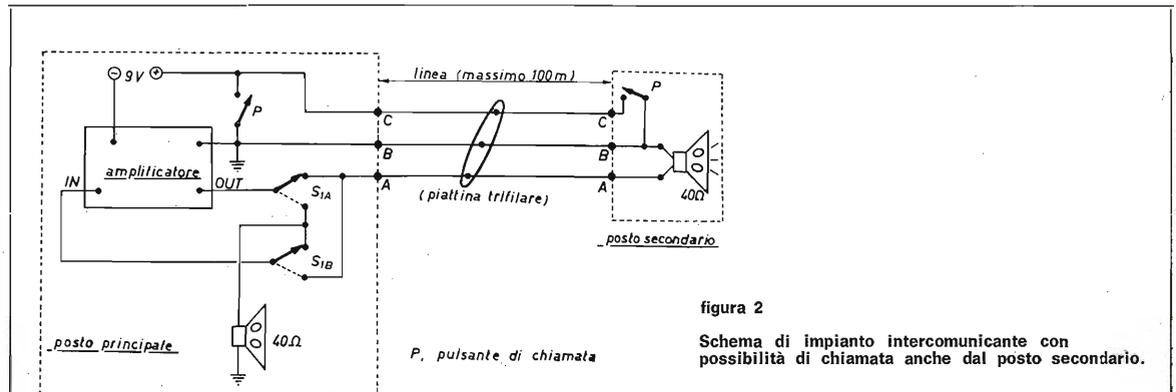
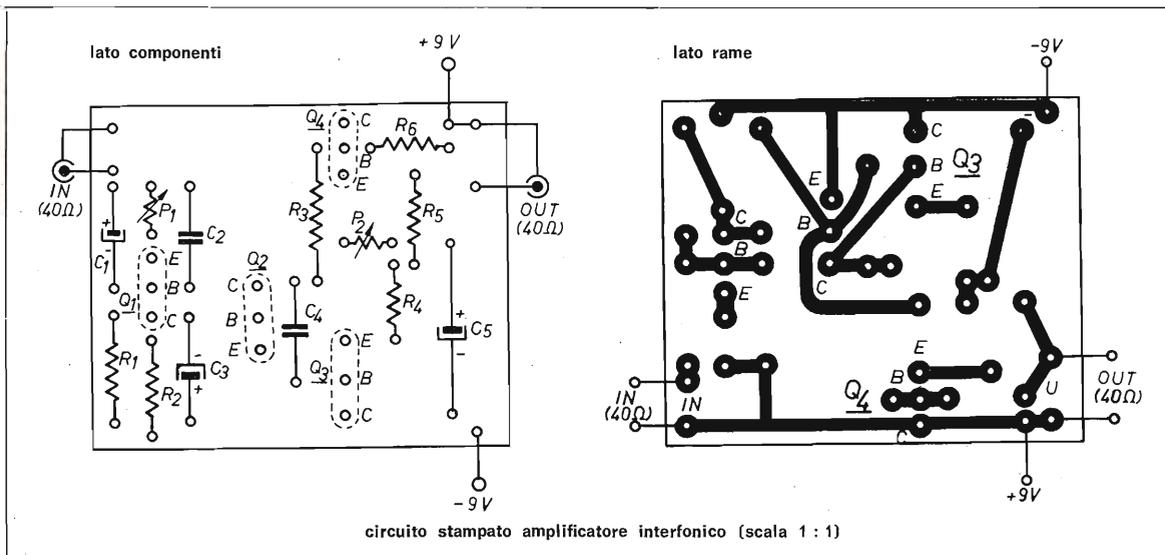
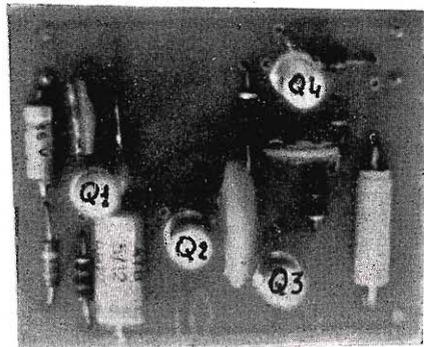
$Q_1$ BC178
$Q_2$ BC108
$Q_3$ BC178
$Q_4$ BC108

Questo impianto intercomunicante, estremamente semplice, può essere usato tra la casa e il portone di ingresso o tra il negozio e il magazzino e in genere, in tutti quei casi in cui sia possibile collegare i due locali interessati mediante un conduttore filare tipo piattina (a due capi). Gli altoparlanti impiegati hanno impedenza della bobina mobile pari a 40 ohm e sono facilmente reperibili e di basso costo. Questi altoparlanti a seconda di come vengono commutati dal commutatore ($S_1$) si comportano da riproduttore acustico o da microfono dinamico. Utilizzando però una sorgente di segnale, come nel nostro caso l'altoparlante, che ha una impedenza piuttosto bassa, si richiede una elevata amplificazione.
Per questo scopo l'amplificatore è equipaggiato con due stadi preamplificatori e un push-pull finale utilizzante i transistori complementari BC108 e BC178. Onde evitare che il lungo cavo di collegamento tra altoparlante del posto secon-

**figura 2**

**Schema di impianto intercomunicante con possibilità di chiamata anche dal posto secondario.**

dario e amplificatore contenuto nel posto principale abbia a causare oscillazioni del circuito, è stato collegato in parallelo alla entrata un condensatore da **10 nF**.
Il guadagno dell'amplificatore, cioè il volume sonoro e quindi la sensibilità può essere regolato mediante il trimmer $P_1$.
Il trimmer $P_2$ va regolato in modo tale che con un tester messo sulla portata da 10 V fondo scala si legga tra massa e il punto **X** una tensione pari alla metà della tensione di alimentazione cioè nel nostro caso 4,5 V.
La commutazione parla/ascolta è effettuata tramite un commutatore due vie due posizioni locato nel posto principale; il posto secondario può solo ascoltare mentre il posto principale può sia chiamare sia ascoltare il posto secondario.
Per potere chiamare anche dal posto secondario è consigliato lo schema di figura 2.

**circuito stampato amplificatore interfonico (scala 1 : 1)**

Le **caratteristiche tecniche** sono le seguenti:

| | |
|---|---|
| — tensione di lavoro | 7÷9 V |
| — corrente in assenza di segnale | 18 mA |
| — potenza max di uscita | 170 mW |
| — tensione di ingresso per 50 mW di uscita | 150 µV |
| — guadagno in tensione | 75 dB |
| — campo di frequenza | 100÷10.000 Hz |
| — distorsione | 5% |
| — impedenza di entrata e uscita | 40 Ω |

Anche di questo progetto ho curato la costruzione di un prototipo.
I componenti sono accompagnati dalla sigla GBC per una facile reperibilità.
Riporto il disegno del circuito stampato e lo schema di connessione dei componenti sullo stesso.
La compattezza di questo circuito (6 x 5 cm) lo rende utilizzabile anche in posti molto limitati come per esempio una scatola di derivazione incassata nel muro, cul cui coperchio saranno fissati l'altoparlante e il pulsante di chiamata.
Oppure potrete mettere il tutto: amplificatore, batterie, pulsanti di chiamata e risposta in un unico mobiletto di bell'aspetto da appoggiare sulla vostra scrivania; un cavetto trifilare o bifilare a seconda delle esigenze, come anzidetto, collegherà la unità principale al posto secondario.
L'alimentazione è prevista per 9 V, e, dato il basso assorbimento (18 mA in assenza di segnale), corredandolo di due batterie piatte da 4,5 V avrete una autonomia di oltre un anno a seconda dell'uso. □

# PER CHI VOLA
# PER CHI VIVE SUL MARE
# PER TUTTI GLI APPASSIONATI

**E' ARRIVATA L'ORA DI POSSEDERE UN PREZIOSO RICEVITORE COMPLETO DI GONIOMETRO**

**Mod. « ACTION!! » a L. 93.000**

| | | |
|---|---|---|
| **RADIOFARI** | **190 - 400** | **Kc** |
| **RADIODIFFUSIONI** | **550 - 1600** | **Kc** |
| **MARINA** | **1,6 - 4,5** | **Mc** |
| **PONTI RADIO** | **30 - 50** | **Mc** |
| **PONTI RADIO** | **150 - 175** | **Mc** |

**Bollettini Meteorologici - Radiofari Marittimi e Aeronautici - Staz. Onde Lunghe - Staz. Onde Medie - Navi - Porti - Capitanerie - Staz. Costiere - Radar - Ponti Radio privati e pubblici - Taxi - Vigili Urbani - Autostrade - Vigili del fuoco - Borsa, ecc.**

**CARATTERISTICHE**

Ricevitore portatile MF e MA con sintonia a 5 BANDE dotato di ottimi circuiti di ricezione a supereterodina a 14 transistor più 7 tra diodi e varistor, che permettono di ottenere una sensibilità di 2 µV. Il ricevitore è provvisto di una antenna esterna telescopica per la banda ponti radio, due antenne telescopiche per la banda marina montate su supporto girevole, una antenna girevole incorporata per la banda radiofari e radiodiffusione. Le antenne girevoli permettono l'ascolto, il rilevamento, l'azzeramento delle stazioni emittenti e la loro individuazione geografica per mezzo del goniometro provvisto di mirini e scala graduata a 180°. Il ricevitore è inoltre provvisto di un misuratore dell'intensità del segnale di entrata per una corretta sintonia della stazione emittente con regolazione di sensibilità per l'azzeramento goniometrico, controllo variabile di silenziamento, controllo volume e di accensione, scala illuminata, commutatore per MF. e AM, due prese per ascolto a cuffia; è alimentato da 4 batterie da 1,5 V, ed è munito inoltre di presa per alimentazione esterna 6 V cc. L'altoparlante ha una potenza d'uscita di 150 mW e un diametro di 65 mm. E' un apparecchio particolarmente studiato per impiego a bordo di yacht, imbarcazioni, o come stazioni base presso porti o yacht club.
Mobile in plastica con finiture metalliche. Dimensioni 240 x 140 x 65 mm.
Manuale d'impiego e schemi allegati al ricevitore.

**PER FREQUENZE AERONAUTICHE** - Ricevitore a 4 BANDE con GONIOMETRO.

**Mod. « PILOT - II » a L. 83.000**

Radiofari - Radiodiffusione - Marina - AERONAUTI CA 108-136 Mc.

**PER FREQUENZE MARINE** - Ricevitore a 3 BANDE con GONIOMETRO

**Mod. « NOVA PAL » a L. 55.000**

Radiofari - Radiodiffusione - MARINA

**INOLTRE PER APPASSIONATI** - Ricevitore a 5 BANDE con GONIOMETRO

**Mod. « NOVA C.B. » a L. 93.000**

Radiofari - Radiodiffusione - Marina - CITIZENS BAND

Scala segnata in canali da 1 a 23 comprendente le frequenze della C.B. da 26,900 a 27,300 Mc.

**Condizioni di vendita:** Pagamento anticipato a mezzo assegno circolare o vaglia postale, oppure contrassegno anticipando metà dell'importo all'ordine.

**VISITATE LA PERMANENTE MOSTRA MERCATO**

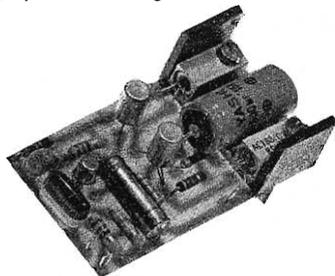
**NOV.EL. s.r.l. - via Cuneo, 3 - 20149 MILANO - tel. 43.38.17**

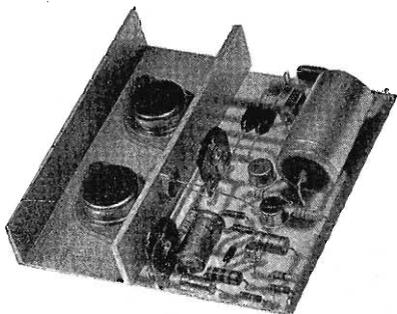
COMPONENTI ELETTRONICI PROFESSIONALI

# GIANNI VECCHIETTI I1VH

VIA LIBERO BATTISTELLI 6 - TEL. 43 51 42 - 40122 BOLOGNA

**Tutti i nostri amplificatori vengono montati su circuiti stampati in fibra di vetro e sono corredati di fogli illustrativi.**

## AM 2,5

Amplificatore per usi generali, fonovaligie, modulatori, rinforzo per mangianastri ecc.
**Aliment.:** 7-16 V con riposo e bilanciamento stabilizzati.
**Potenza usc.:** 0,9/2,5 W efficaci.
**Imped.:** 3,5-8 Ω
**Sensib.:** 40 mV, 5 semiconduttori.
**Risposta freq.:** 90-20.000 Hz a —3 dB.
**Montato e collaudato** cad. L. **2.250**

## AM 15

Nuovissimo amplificatore con caratteristiche ottime adatte alle alte fedeltà in medi e grandi locali.
Si adatta elettricamente al nostro preamplificatore PE2 del quale ne esalta le qualità.
**Aliment.:** 25 V.
**Potenza usc.:** 12 W efficaci (24 IHF).
**Imped.:** 3,5-16 Ω.
**Sensib.:** 300 mV.
**Risposta:** 15-60.000 Kc a —3 B
**Distors.:** 0,7%.
**Protetto:** contro le inversioni di polarità.
**Montato e collaudato:** L. **8.900**

## AM 50

Amplificatore HI-FI dalle caratteristiche pari e superiori ad altri modelli di costo più alto. L'impiego di componenti scelti lo rendono adatto in montaggi cui si richiedono un'alta affidabilità e flessibilità. I circuiti di protezione elettronica contro i sovraccarichi, l'inversione di polarità, la stabilizzazione della corrente di riposo e bilanciamento automatico rendono questo modello unico nel suo genere.

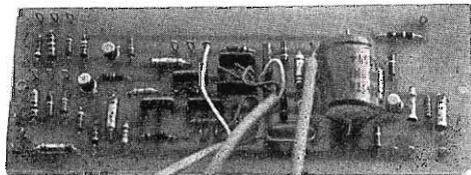
**Aliment.:** 45-55 V. c.c. oppure 35-41 V. c.a. con raddrizzatore e livellamento incorporati.

**Potenza usc.:** 55 W efficaci (110 IHF).

**Distors.:** a 1 Kc e 50 W = 0,3%.
**Sensib.:** regolabile con continuità da 200 a 1000 mV.
**Risposta freq.:** 12-60.000 Hz. a —3 dB.

**Protetto:** contro i corto-circuiti sul carico, tramite un SCS. Si adatta elettricamente e meccanicamente al PE 2.
**Monta:** 16 semiconduttori al silicio.

**Montato e collaudato** L. **17.000**

## PE 2

Preamplificatore/equalizzatore per i 4 tipi di rivelatori: magnetico RIAA, piezo, radio ad alto livello, radio a basso livello.
**Impiega:** 4 transistors al silicio a basso rumore.
Coredato di: controlli dei toni e volume, si adatta meccanicamente ed elettricamente all'AM50SP.

**Sensibilità:** 3 mV per rivelatore magnetico, 30 mV per rivelatore piezoelettrico, 20 mV per rivelatore radio a basso livello, 200 mV per rivelatore radio ad alto livello. Escursione dei toni a 1000 Hz: circa 16 dB di esaltazione ed attenuazione a 20 Hz e 20 KHz.

**Rapporto segnale-disturbo:** 60 dB.
**Distors.:** <0,1%
**Aliment.:** 40-60 V 8 mA.

**Montato e collaudato** L. **5.500**

**Spedizioni ovunque.** Pagamenti a mezzo vaglia postale o tramite nostro conto corrente postale numero 8/14434.

Non si accettano assegni di c.c. bancario.

Per pagamenti anticipati maggiorare L. 350 e in contrassegno maggiorare di L. 500 per spese postali.

**Concessionari:**

| | |
|---|---|
| **GIOVANNI CIACCI** | **70121 Bari - c.so Cavour, 180** |
| **ANTONIO RENZI** | **95128 Catania - via Papale, 51** |
| **HOBBY CENTER** | **43100 Parma - via Torelli, 1** |
| **DI SALVATORE & COLOMBINI** | **16122 Genova - p.za Brignole 10/r** |
| **C.R.T.V. di Allegro** | **10128 Torino - c.so Re Umberto, 31** |
| **SALVATORE OPPO** | **09025 Oristano - via Cagliari, 237** |
| **FERRERO PAOLETTI** | **50100 Firenze - via il Prato, 40 r** |

**Disponiamo di un piccolo quantitativo di unità premontate Philips (gruppo di alta frequenza PMS/A e sintonizzatore di media frequenza PMI/A) con le quali è possibile costruire un ricevitore per la gamma dei 2 metri, come da articolo apparso su cq elettronica n. 5/68.**

N.B. - Il prezzo dell'**amplificatore AL20** pubblicato sulla Rivista 12/69: è di **L. 32.000** anziché di L. 27.000 come erroneamente esposto.

# 4 PAGINE con

gianfranco liuzzi
via gabrieli, 25
70125 BARI



... quattro pagine con Gianfranco Liuzzi, ... ebbene no, stavolta il suddetto c'entra solo per la parte elettronica; al resto temo proprio che dovrò pensarci io.
Molti di voi che sono più o meno felicemente coniugati ricorderanno le innumerevoli occasioni in cui le loro gentili consorti li hanno tratti di impaccio in situazioni disperate.
Ebbene, stavolta tocca a me che non sono ancora la XYL (penso si dica così) del suddetto pseudo-autore di queste pagine, ma ugualmente spero di diventarlo, quando il signore, libero da articoli, consulenze, amplificazioni e simili, si deciderà a diventare ingegnere elettronico... laureato.
Per il momento, come dicevo, sono costretta a redigere io questa puntata, ad evitare che, a causa dei veramente troppi impegni presi, lui vi lasci senza neppure le risposte a:

**la posta a a!...**

Meno male che le vostre lettere le ho trovate raggruppate per mesi, catalogate, e con le risposte scarabocchiate ai lati e al verso: faccio una sintetica selezione delle più significative, e spero di ricopiarle bene.

## NOVEMBRE

La prima è del rag. **P. Anecronti** di Cagliari che ha inviato lo schema di un audio-relay da lui realizzato, e note relative. Nel ringraziarlo a nome di Gianfranco, come ormai lo chiamano la maggior parte di voi nelle lettere, spero di far bene inviandogli qualche transistor rubato dai suoi cassettini rossi.
E passiamo al sig. **G. Villa** di Torino che si dice appassionato degli strumenti musicali.
Anche a me piacciono, infatti suono il piano, ma quanto a fornirle gli schemi di un riverbero e di un eco elettronici, non posso certo trovarli nei libri di musica: proverò a frugare nel cassetto degli schemi, in quanto, se ben ricordo, tempo fa provò a fare qualcosa del genere.
Allora, vediamo un pò... generatore BF,... ozonizzatore... voltmetro a circuito integrato... amplificatore da 10 W... macché, chissà dove sarà andato a finire...
Sarà per la prossima puntata!
Segue il sig. **P. Giagnoni** di Firenze che comunica una inesattezza relativa al calcolo delle resistenze di caduta per gli stabilizzatori a diodo zener, che vi ricopio in quanto a lato c'è scritto « esatto ».

*« La tua risposta relativa al calcolo delle resistenze di caduta per gli stabilizzatori a diodo zener è esatta solo nel caso che il carico sia sempre applicato.
Supponendo infatti che la $I_z$ sia 1/10 di $I_o$, nell'esempio che hai fatto si avrebbe $I_z = 10$ mA, $I_o = 100$ mA.
Staccando il carico, la corrente che fluisce nello zener sarà di 110 mA, il che lo porta a dissipare circa 1 W, e se lo zener era da ½ W, in tempo più o meno breve defungerà. Quindi in questo tipo di alimentatori è bene precisare che il carico deve essere sempre collegato, oppure bisogna scegliere uno zener capace di dissipare da solo tutta la potenza che viene assorbita normalmente dal carico ».*

Ringraziamo il solerte sig. Giagnoni, e anche a lui qualche transistor in omaggio.

Il sig. **P. Carpentieri** di Lecce avrà già trovato nella scorsa puntata delle quattro pagine notizie circa l'applicabilità del contagiri alla « 500 ».

Novembre termina con una richiesta del sig. **S. Ruggirello** di Roma, relativa alla possibilità di usare il frequenzimetro 0÷100.000 Hz per tarare il suo 5 valvole casalingo: a fine lettera non c'è altro che un bel NO, scritto in rosso.

## DICEMBRE

Il sig. **M. Maccagnani** di Bologna chiede di essere ammesso al gioco « caccia all'inesattezza » ...ah, già, ricordo di aver sentito qualcosa in proposito.
Per sicurezza permettete che rilegga quanto scritto sul numero di dicembre: dunque si tratta di indovinare l'errore contenuto nelle prime righe; nonostante le mie limitate conoscenze in materia posso assicurarvi di aver capito che l'errore doveva essere di natura elettronica e pertanto non potevano considerarsi errori le due sviste del linotypista: « di nuovo a poi » e « chiecchiere ».
L'unico punto in cui c'entrava l'elettronica era nell'elencazione dei premi e quindi, dopo tutto questo ragionamento impostato su di una intuizione prettamente femminile fui in grado di non sfigurare troppo rispondendo che l'errore doveva riguardare gli AC128. Ebbene sì, come mi spiegò dopo gianfranco, **gli AC128 non sono della SIEMENS** (che fa invece gli equivalenti AC152) **ma della PHILIPS.**
L'amplificatore da 3,2 W della KINGSKITS dovrò pertanto sorteggiarlo solo tra coloro i quali hanno indicato in maniera esatta l'errore.
Si tratta dei signori **R. Papi** di Roma, **M. Pinto** di Torino, **P. Coladangelo** di Roma, **A. Manara** di Milano, **C. Lagorio** di Genova, **S. Trevisan** di Vicenza, **L. Ghinassi** di Riccione, **I. Bonanni** di Vittorio Veneto, **F. Luison** di Torino.
Sono sicura che vi fiderete delle mie mani imparziali, pertanto imbussolo i nomi e faccio girare l'urna indi mi autobendo gli occhi ed estraggo... il signor **RICCARDO PAPI**, via di Donna Olimpia, 97 - 00152 ROMA.
A lui invierò pertanto il promesso amplificatore da 3,2 W della KINGSKITS, con i migliori auguri.

Terminata la posta, passiamo senz'altro all'argomento che gianfranco aveva preparato per questa puntata.

Si tratta di note tecniche relative al **circuito integrato TAA300,** a cui sono andate le vostre preferenze; l'amplificatore da 10 W penso sarà pubblicato ad Aprile.
Tali note, che vi trascrivo integralmente, anche senza capirci gran chè, sono state realizzate con l'ausilio dei dati forniti dalla Philips sulla sua pubblicazione « Applicazioni componenti elettronici » edita in lingua inglese.

# Tutto sul TAA300

Questo circuito integrato è stato realizzato dalla Philips per essere impiegato in ricevitori portatili che abbisognassero di una potenza di uscita di 1 W, con un basso rumore di fondo e una bassa distorsione. Inoltre nella progettazione si è tenuta presente la necessità di impiegare il minor numero di componenti esternamente al circuito integrato stesso.

**Descrizione del circuito**
Realizzato su di una lastrina di silicio di soli 2 mm, esso impiega 9 transistori planari NPN, 2 transistori PNP, 5 diodi, 14 resistenze e 1 condensatore integrato.

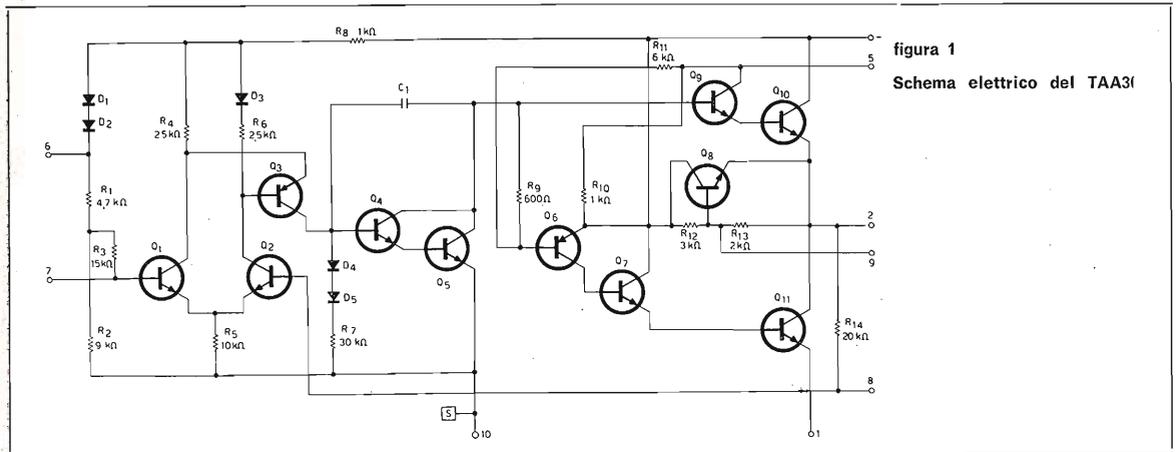



**figura 1**
**Schema elettrico del TAA3**

Esaminando lo schema elettrico riportato in figura 1 notiamo che il TAA300 consiste di uno stadio di ingresso ($Q_1$, $Q_2$), di uno stadio driver ($Q_3$, $Q_4$, $Q_5$) e di uno stadio di uscita ($Q_6$, $Q_7$, $Q_8$, $Q_9$, $Q_{10}$, $Q_{11}$) che analizzeremo separatamente.
**Lo stadio di ingresso** è un amplificatore differenziale che offre la possibilità di inserire una semplice controreazione in c.c. Il voltaggio alla base di $Q_1$ è ottenuto per mezzo di un divisore ohmico a basso valore, mentre la resistenza $Q_3$ posta tra il divisore e la base di $Q_1$ serve ad aumentare la impedenza di ingresso fino a circa 15 kΩ. Due diodi sono connessi in serie con $R_1$ in modo che il voltaggio alla base di $Q_1$ varia proporzionalmente alla tensione di alimentazione: ciò permette di usare il circuito con tensione di alimentazione variabile tra 4,5 e 10 V. Il punto 6 di unione tra $D_2$ e $R_1$ è collegato al piedino 6 del circuito integrato, cui va collegato un elettrolitico esternamente, per il disaccoppiamento dell'alimentazione.
I valori delle resistenze $R_1$, $R_2$ e $R_8$ sono tali da contenere la variazione del voltaggio in base di $Q_1$ entro il 5 %.
**Lo stadio driver** consiste in due transistori NPN accoppiati in c.c. e in cascata.
L'accoppiamento in c.c. tra lo stadio di ingresso differenziale e lo stadio driver è effettuato con un transistor PNP ($Q_3$), che ha la funzione di regolatore di livello, e inoltre esso presenta un carico simmetrico allo stadio di ingresso differenziale. Di conseguenza il fattore di rumore dello stadio di ingresso non è **peggiore di quello** di un singolo transistor poiché i vantaggi di uno stadio di ingresso differenziale sono in questo modo mantenuti. Il guadagno dello stadio driver è piuttosto alto e pertanto questo stadio è usato per tagliare le frequenze al di fuori dello spettro audio per mezzo di un piccolo condensatore integrato $C_1$ inserito tra la base e il collettore di $Q_4$. Il guadagno in tensione dello stadio driver è di circa 200 quando la corrente di riposo è scelta a 0,47 mA; di conseguenza la capacità Miller tra base di $Q_4$ e massa è di 200 x 10 = 2000 pF.

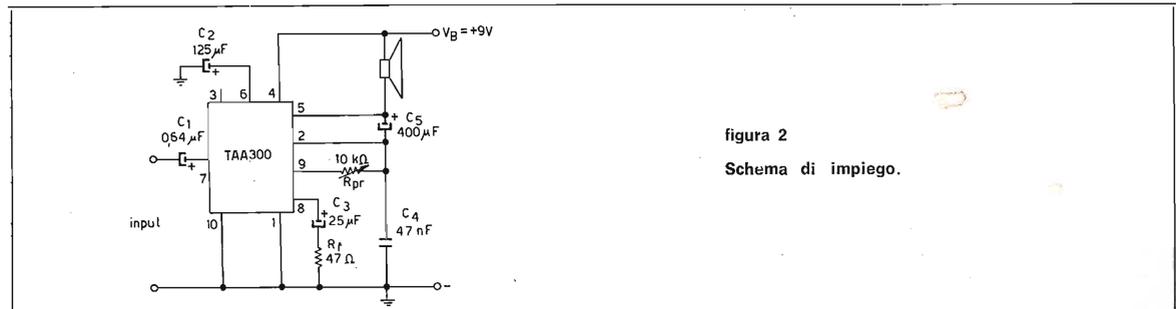



**figura 2**
**Schema di impiego.**

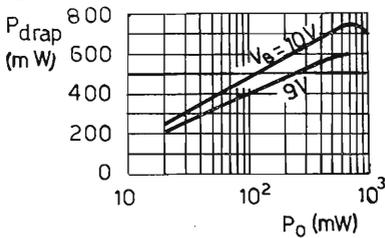



**grafico n. 1**

**Dissipazione totale del TAA300 al variare della potenza di uscita.**

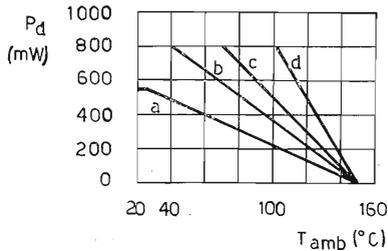



**grafico n. 2**

**Curve di massima dissipazione al variare della temperatura ambiente, per diversi raffreddatori:**
**curva a: senza raffreddatore**
**curva b: con raffreddatore a clip**
**curva c: con raffreddatore a clip fissato su piastra di 20 cm²**
**curva d: con raffreddatore infinito.**

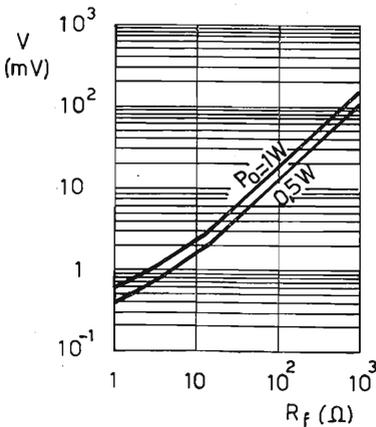



**grafico n. 3**

**Valori tipici di sensibilità in funzione di $R_f$ per potenze di uscita di 1 W e 0,5 W.**

Senza controreazione la frequenza di risposta superiore è limitata a circa 3 kHz (—3 dB) mentre con la controreazione giunge a circa 30 kHz. Per ridurre l'impedenza di ingresso di questo stadio e di conseguenza il taglio di frequenza, la resistenza da 30 kΩ è posta all'ingresso dello stadio, in serie con $D_4$ e $D_5$ che servono a diminuire l'assorbimento di $Q_3$ e a stabilizzare la corrente di collettore di $Q_4$ e $Q_5$ dalle variazioni di temperatura.
Nello **stadio di uscita** è usato un semplice e stabile circuito accoppiato in continua di tipo push-pull single ended.
Per ridurre la corrente di collettore del transistor pilota i transistor di uscita devono avere un alto guadagno in corrente. Pertanto nello stadio di uscita sono usati due transistor in cascata. Esso è reso complementare ponendo un transistor PNP all'ingresso di uno dei due rami del circuito di uscita.
La corrente di riposo è stabilizzata dalle variazioni di tensione e di temperatura per mezzo del transistor $Q_8$ e delle resistenze $R_{12}$ e $R_{13}$ e inoltre è possibile una variazione esterna di tale corrente per mezzo del potenziometro da 10 kΩ posto tra i punti 2 e 9.
Terminata questa rapida analisi del circuito, veniamo alle caratteristiche di assorbimento, sensibilità, guadagno, risposta in frequenza, distorsione e potenza di uscita dello stesso, nelle sue applicazioni pratiche.
Esaminiamo però prima e brevemente le proprietà termiche in relazione alla dissipazione del circuito.
La dissipazione massima di un amplificatore in classe B per un'onda sinusoidale in ingresso si ottiene quando la corrente di collettore dei transistor di uscita ha un valore di picco pari a $2\ I_{CM}/\pi$.
Per una tensione di 9 V e un carico di 8 Ω il massimo picco di corrente $I_{CM} = V_B/2R_L = 560$ mA.
Pertanto per una corrente di $2\ I_{CM}/\pi$ la potenza assorbita è

$$\frac{V_B \dfrac{2}{\pi} I_{CM}}{\pi} = \frac{9 \times 360 \times 10^{-3}}{\pi} = 1020 \text{ mW}$$

La potenza di uscita che scorre nel carico è:

$$\left( \frac{2\ I_{CM}/\pi}{\sqrt{2}} \right)^2 \cdot R_L = 520 \text{ mW};$$

di conseguenza la dissipazione dei transistor finali ammonta a:

$$(1020—520) \text{ mW} = 500 \text{ mW}$$

Tenendo conto dell'assorbimento degli stadi precedenti si ha che la dissipazione totale è di circa 600 mW a 9 V.
Il grafico n. 1 indica la dissipazione totale del TAA300 al variare della potenza di uscita.
La resistenza termica del TAA300 senza raffreddatore è di 225 °C/W ed è dovuta al buon accoppiamento tra i transistor di uscita e i componenti di stabilizzazione. Con una dissipazione massima di 500 mW l'amplificatore da 1 W può essere usato senza raffreddatore fino a una temperatura ambiente di 150 — 0,5 x 225 = 37,5 °C.
Il grafico n. 2 riporta le curve di massima dissipazione al variare della temperatura ambiente con diversi raffreddatori.
E veniamo ora alla **sensibilità e guadagno** dell'amplificatore.
Per ridurre la distorsione e aumentare la risposta di frequenza e l'impedenza di ingresso è applicata una controreazione in tensione per mezzo della resistenza integrata $R_{14}$, della resistenza esterna $R_f$ e del condensatore $C_3$.
Per $R_f$ = 47 Ω la controreazione negativa è di circa 20 dB che assieme all'alto guadagno dello stadio di ingresso offre una sensibilità di 8,5 mV per una uscita di 2,8 $V_{pp}$ che corrisponde a una potenza di uscita di 1 W su 8 Ω.
Il guadagno può essere variato per mezzo di $R_f$, che è bene non superi il valore di 1000 Ω per evitare instabilità.
Il grafico n. 3 indica i valori tipici di sensibilità in funzione della resistenza $R_f$.
A causa del basso valore di $R_f$ l'**impedenza di $C_3$ deve essere bassa** ad evitare oscillazioni di tutto il circuito.

Riguardo alla **risposta in frequenza** il grafico n. 4 è molto eloquente.
La frequenza di taglio alle alte frequenze è determinata dalla capacità integrata da 10 pF e dalla controreazione.

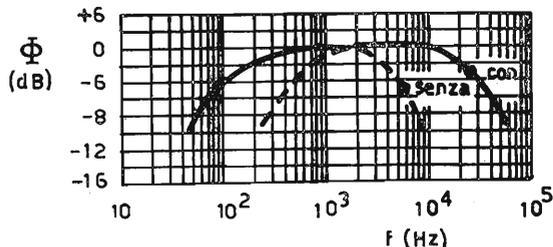



grafico n. 4

**Risposta in frequenza con e senza controreazione.**

Grazie alla bassa resistenza di ingresso è possibile limitare ulteriormente la risposta alle frequenze alte per mezzo di un condensatore di circa 500 pF posto tra i terminali di ingresso.
Il taglio delle frequenze basse è determinato dal valore di $C_5$ e $C_3$ (con i valori forniti nello schema di applicazione tale taglio si ha a circa 120 Hz).
L'andamento della **distorsione armonica** in funzione della potenza di uscita è dato dal grafico n. 5. In particolare si nota che grazie alla stabilizzazione della corrente di riposo la distorsione di cross-over è molto piccola e rimane tale per variazioni della tensione di alimentazione fra i 5 e 10 V.

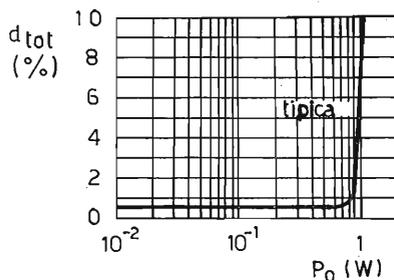



grafico n. 5

**Distorsione armonica totale in funzione della potenza di uscita.**

Il rumore di fondo tipico è di circa 2 µV tra 30 e 15 kHz, che rapportati a un segnale di ingresso di 8,5 mV indica che il rapporto segnale-rumore è di 73 dB.
Per quanto riguarda infine la **potenza di uscita** abbiamo visto che con 8,5 mV in ingresso si hanno 2,5 $V_{pp}$ in uscita che corrispondono a 0,8 W su 8 Ω. Poiché la potenza di uscita è funzione dell'impedenza dell'altoparlante, il grafico n. 6 riporta le potenze di uscita in funzione di tale impedenza.

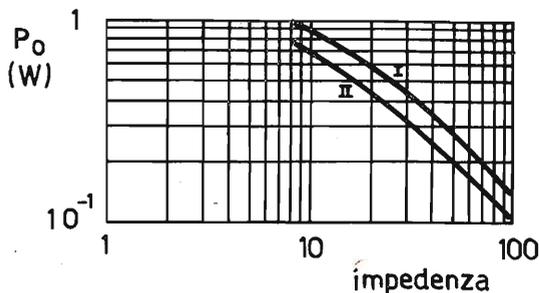
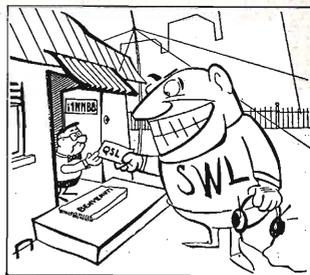



grafico n. 6

**Potenza d'uscita in funzione dell'impedenza dell'altoparlante.**

Per finire c'è da segnalare che dovendo usare delle batterie con resistenza interna maggiore di 20 Ω è necessario porre un condensatore da 200 µF fra i due capi della stessa come disaccoppiamento.
Per notizie di ordine pratico relative al montaggio di un amplificatore da 1 W impiegante questo circuito integrato vi rimando a quanto detto nella puntata di settembre ricordando che nello schema del circuito stampato sono stati invertiti i terminali che vanno alla batteria con quelli che vanno all'altoparlante.
Mi risulta altresì che la ditta KINGSKITS ha approntato una scatola di montaggio di tale amplificatore, completa di tutti i particolari e di chiare istruzioni al montaggio.
Nel ringraziare tutti coloro che hanno seguito queste note, a nome di gianfranco (che le ha redatte) invito tutti a scrivere le vostre preferenze che saranno prese in esame nella prossima puntata di aprile, assieme alle nuove iniziative in programma.

# il *sanfilista* ©

notizie, argomenti, esperienze,
progetti, colloqui per SWL
coordinati da **I1-10937, Pietro Vercellino**
via Vigliani 171
10127 TORINO



Vi ricordate ancora del « Sasso quiz » che lanciai su queste pagine nel novembre dello scorso anno? Ebbene è giunta l'ora di svelarvene la soluzione.
Anche senza il rituale rullìo di tamburi... ecco la risposta più « convincente » che, stilata da **Mauro Minnella** - via Frino, 16 - 40136 Bologna, vi sottopongo senza più preamboli:

*Caro I1-10937*

*vorrei rispondere al quesito posto dallo SWL Sasso, nel numero 11 di cq.*
*A quanto mi sembra di capire deve trattarsi di una stazione meteorologica. La musica è il « melody mirror », cioè la sigla musicale di riconoscimento trasmessa, probabilmente, assieme al nominativo di stazione. La serie di numeri è la situazione meteorologica in cifra.*
*La banda di frequenza riportata è quella assegnata ai servizi marittimi, il che conferma le mie supposizioni.*
*I dati su queste stazioni si possono trovare su « Radioservizi per la navigazione, II » edito dall'Istituto Idrografico della Marina.*
*Essendo in possesso di detto libro, se Sasso o altri vorrà inviarmi il contenuto esatto (cioè la serie di numeri completa) della trasmissione, possibilmente francorisposta, sarò lieto di mandargli la traduzione in chiaro.*

*73 e buon ascolto a te, a Sasso e a tutti gli SWL*

*P.S. i numeri sono a gruppi; è importante che siano trascritti a questo modo per poter capire a quale tipo di informazione meteorologica appartiene il messaggio: segnali terrestri, meteomar, ecc.*

Penso proprio anch'io che la stazione in oggetto sia di tipo meteorologico al servizio della navigazione e desidero, come promesso, premiare l'amico Mauro con un omaggio che consiste in **un micromisuratore di campo (28÷144 MHz) della I1PMM.**

Sempre sull'argomento vi presento ancora la più originale risposta ricevuta, nata dalla fertile fantasia di uno SWL 13enne (e compagni): **Andrea Pitacco, I1-14522,** S. Croce 1639, 30125 Venezia che così scrive:

*Carissimo Pietro,*

*sono il titolare della I1-14522, ho 13 spire e da poco sono in ascolto con un BC312M modificato nella parte alimentatrice per usarlo in c.a. e vari ricevitori a transistor per le OM.*
*Il motivo che mi ha spinto a scriverti non è certamente il decantare le mie doti DX: è una risposta al « Sasso quiz ».*
*Un mio amico è stato illuminato su questo punto da un ex-abitante di Berlino. Le trasmissioni su frequenza prossima a 6400 kHz sono delle emissioni in codice provenienti da Berlino, trasmesse dalle spie.*
*Se questa mia risposta è esatta, spero di essere utile all amico Marco e anche a me stesso (per via del premio).*
*Sperando in una verità e fondatezza delle affermazioni da me esposte, cordialmente ti saluto.*

*73 and 51 de I1-14522*

Caro Andrea, complimenti per la spiegazione un po' fantascientifica, ma non credo proprio che le emissioni di quelle categorie di persone che dici siano così facilmente udibili!

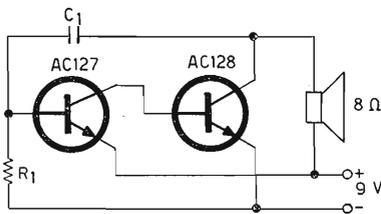
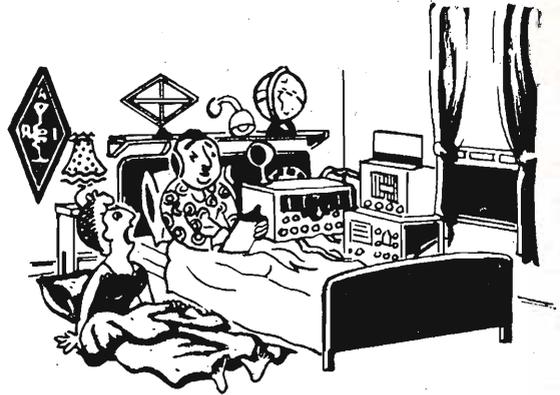
Ancora una cosa. Cerchiamo di porre orecchio a queste interessanti stazioni e possibilmente di identificarle, magari con l'aiuto di Minnella, e ricordate che rapporti sugli ascolti un po' strani sono sempre bene accetti sulle pagine del « sanfilista ».

Chiusa la questione quiz, ho il piacere di ospitare due scritti di OM, o meglio di ex-SWL ora « passati di categoria ». Ecco pertanto la bella QSL di **I1-DOF, op. Franco Donati,** via Leonardo da Vinci 152 - 55049 Viareggio, che dice testualmente:

*« Desidero che tu faccia sapere agli SWL che confermo HRD 100 % e gradisco controlli veritieri. 73 e auguri per la rubrica su cq ».*

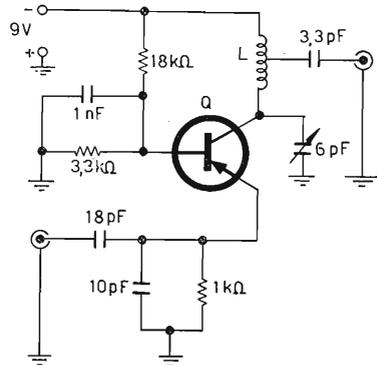
Da 00100 ROMA, via Lupi 44/A scrive il secondo OM ospite: **I1RMG, Marco Giannone:**

*Gentile amico,*

*chi ti scrive anche se ha già la sospirata patente ed è in attesa della sospirata licenza rimane sempre un SWL nel profondo del cuore ed è per questo che preferisco rivolgermi al « sanfilista » piuttosto che a qualche altra rubrica di questa bella rivista.*
*Tanto per cominciare io non ho il diploma di ascoltatore, è un anno che l'aspetto e chissà che uno di questi giorni non arrivi, magari quando avrò già la licenza, ma fidando sul fatto che anche tu creda che non è l'abito a fare il monaco ti pongo il mio problema sicuro che potrà interessare anche molti altri amici.*
*Devi sapere che oltre all'ascolto delle BC e degli OM effettuato col casalingo a transistors irto di BFO, band spread, amplificatori d'antenna ecc. e il pezzo di filo a mo' d'antenna, apparati che dovrebbero essere fra poco sostituiti da altri più « seri », mi sono sempre dilettato nell'ascolto delle comunicazioni aeronautiche in VHF e in HF con l'aiuto di carte di radionavigazione del tipo in dotazione ai piloti militari e civili. Ora non tutti sanno che la maggior parte del traffico aereo si svolge in UHF con frequenze che vanno da circa 230 a 300 MHz. A questo punto avrai già capito: non potresti per favore pubblicare uno schema di converter da abbinare a un ricevitore del tipo di quello da te pubblicato sul numero 4-4-1969 o al mio, un Samos Mks, modificato naturalmente, o a un altro qualsivoglia ricevitore idoneo?*
*Detto questo ti invio un paio di schemini forse non molto originali ma che io uso da anni.*
*Tanti 73 es 88, complimenti per la rubrica e viva gli SWL!*



**Schema n. 1:**

**Oscillofono per esercizio Morse (Giannone)**

**$C_1$ 10.000 pF**
**$R_1$ 0,33 MΩ**



**Schema n. 2:**

**Preamplificatore d'antenna per VHF (Giannone)**

**Q AF102**
**L 3 spire filo di rame argentato da 1 mm spaziate 3 mm, presa al centro; con il compensatore si centra la porzione di banda da esplorare.**

Confesso anzitutto che mi fa piacere sapere che la nostra rubrica desta interesse anche negli OM; secondariamente sembra proprio che le nuove leve dei radioamatori siano sempre più ben disposte verso gli SWL e desiderino incrementare una seria e reciproca collaborazione che va ben oltre il semplice scambio di cartoline QSL.
Pendiamo pertanto nota dei due circuitini che ci propina l'amico I1-RMG e passiamo all'evasione delle richieste. Purtroppo io non ho mai avuto l'opportunità di realizzare qualcosa di ricevente (che non fosse un superreattivo) per la gamma UHF aeronautica. Comunque, consultanto il Radio Amateur Handbook ho trovato un circuito di convertitore molto semplice, che credo faccia al caso. Cambiando opportunamente le bobine, questo circuito può lavorare da 21 MHz (e anche meno) finanche a 432 MHz con pochissime varianti.

Io ne ho realizzato una versione per i 144 MHz e assicuro che ha funzionato perfettamente. Fornisco i dati per la frequenza più prossima alle richieste, cioè per i 220 MHz; occorrerà pertanto trovare sperimentalmente i dati delle bobine per le frequenze che interessano.

**Convertitore monovalvolare 21÷220 MHz (dal R.A. Handbook)**

**$C_1$ 15 pF, variabile**
**$C_2$, $C_7$ 100 pF ceramici**
**$C_3$ 10 pF, ceramico (saldare sul piedino 2)**
**$C_4$ 47 pF ceramico**
**$C_5$ 45 pF compensatore ceramico (vedi note bobine)**
**$C_6$ variabile split-stator circa 12+12 pF**
**$C_8$ 0,001 μF ceramico**
**R1 1 MΩ**
**$R_2$ 10 kΩ**
**$R_3$ 1 kΩ**
**$R_4$ ≅ 33 kΩ**
**(regolare valore per 75 V ± 20 V sul piedino 2-6J6)**

**Dati bobine (220 MHz):**

**$L_1$ 1 spira ∅ ~ 6,5 mm filo 1 ÷ 1,5 mm argentato o stagnato. Presa vicino al centro (a ½ spira)**
**$L_2$ spira a « U » (filo 1 ÷ 1,5 mm argentato o stagnato), lunghezza 19 mm, larghezza 10 mm, con i terminali aperti di 10 mm. Collegare $C_5$ direttamente sulla bobina 16 mm dai « terminali del condensatore », cioè dal punto di saldatura sul variabile**

**NB. - Ovviamente i dati delle bobine sono molto indicativi poiché, data la frequenza in questione, ogni minima variazione di componenti, disposizione ecc. porta lontani dai valori previsti.**

**Per una F.I. di ~ 7 MHz:**

**$L_3$ 24 spire filo 0,3 smaltato su supporto con nucleo ∅ 10 mm.**
**$L_4$ 4 spire filo 0,3 smaltato sul lato freddo di $L_3$ (= lato $R_4$ e $C_8$).**

Il valore della F.I. può essere cambiato a piacere, basta solo variare la frequenza dell'oscillatore locale, ricordando che (frequenza segnale in arrivo) — (frequenza oscillatore locale) = F.I. e dimensionare opportunamente il circuito sintonico d'uscita.
Anche di fronte a una realizzazione simile, cioè di una notevole semplicità circuitale, occorre pur sempre tenere presente che per pervenire rapidamente a buoni risultati occorrerebbe poter disporre di qualche strumento come il grid-dip meter o un ondametro ad assorbimento, oltre naturalmente al solito « tester ».

Meglio ancora sarebbe poter disporre anche di un generatore di segnali RF calibrato. Vorrei poi accennare, per sommi capi, alla taratura che va effettuata come segue.

— Collegare il convertitore, mediante cavo coassiale, alla presa antenna del ricevitore, sintonizzato sul valore della F.I. prescelta.
— Dare tensione e regolare la frequenza del circuito oscillante fino ad avere nell'altoparlante dello RX il maggior soffio possibile.
— Per controllare il funzionamento dell'oscillatore usare un milliamperometro 10÷100 mA in serie alla $R_3$: la corrente assorbita dovrebbe essere dell'ordine dei 6 mA; se è molto superiore vuol dire che l'oscillatore non funziona.
— Disponendo di un generatore RF o avendo la certezza che ci sia una « forte » stazione in aria, regolare la frequenza dell'oscillatore fino a udire il segnale in gamma.
— Sintonizzare quindi il circuito d'ingresso per la massima uscita.
— La ricerca delle stazioni si effettua agendo sul piccolo variabile dell'oscillatore locale e ritoccando poi il circuito d'ingresso, lasciando fisso il ricevitore sul valore della F.I.
— Disponendo di un ondametro ad assorbimento si può calibrare l'oscillatore locale e sintonizzare quindi il convertitore anche senza segnale in antenna.
— Utilizzando il grid-dip-meter si possono invece presintonizzare tutti i circuiti oscillanti senza dare tensione al convertitore.
— Rammento poi che i montaggi su queste frequenze richiedono al solito molta cura circa le saldature che devono risultare ben « calde » e circa la « meccanica » che deve conferire al tutto una buona rigidità, con connessioni molto brevi.
— Infine vorrei ricordare che il sistema di sintonia a diodi-varicap si presta molto in questo circuito.

Per ora finisco la chiacchierata: a voi amici il compito di riprendere questo versatile schemino ed elaborarlo secondo le vostre necessità.

Facciamo ora una piccola parentesi col Gian Carlo Buzio che ci intratterrà con la simpatica seconda « sanfilaggine »:

## **sanfilaggini** di Gian Carlo Buzio

storie vere di DX e di DXers

Questa è una serie di articoli dedicata ad illustrare le vite di sanfilisti veramente esistiti: racconteremo dei loro DX favolosi, passati e presenti, dei loro apparecchi, delle loro antenne, delle loro QSL ricevute e delle QSL « che avrebbero potuto essere e non furono ».

### 2 - Vita difficile di alcuni sanfilisti e loro QSL

Nel precedente articolo abbiamo parlato dei favolosi DX a onde medie effettuati dai sanfilisti inglesi e svedesi.
In questa puntata ruoteremo il commutatore di gamma per spostarci su altre frequenze, senza però scendere sotto i 6 MHz: un vero DXer, infatti, ha il dovere di snobbare tutto quello che avviene sotto ai 6 MHz sulle frequenze « facili ».
I « duri » hanno addirittura levato le bobine delle gamme al di sotto dei 6 MHz, sostenendo che il vero ascolto si fa fra i 3 e i 6,2 MHz.

Uno di questi « duri » è il nostro amico Sidney.
Ex-funzionario del Governo di Sua Maestà in Malesia, abita in una villa con parco nei pressi di Londra, dividendo il suo tempo totalmente libero di pensionato fra ascolto DX e giardinaggio.
Ha due ricevitori, uno dei quali a doppia conversione ed è membro della « Royal Rose Society » e di altri esclusivi clubs di giardinaggio.
E' naturalmente membro autorevole dei principali DX-Clubs, e ha un sacco di quella roba che **lui** chiama soldi (« he has a lot of what **he** calls money »).
Sidney dissipa in QSL una parte delle sue rendite: si è messo in testa di richiedere la QSL ad ogni stazione, per ogni frequenza su cui tale stazione opera, separatamente.
Recentemente ha ricevuto dieci QSL per dieci frequenze diverse da Radio Australia.
Se una QSL manca di qualche dato (per esempio l'ora o la frequenza), Sidney la rispedisce al mittente con una circostanziata lettera, stigmatizzando l'accaduto e includendo cortesemente altri coupons-risposta.
Sidney si dedica all'ascolto delle stazioni « rare » in modo sistematico, controllando ogni giorno determinati canali, in modo da non perdere l'occasione propizia, che può verificarsi solo per poche ore in un anno intero.
Recentemente ci avvertì che Radio Noumea, Nuova Caledonia, arrivava su 7170 kHz con 4 kW alle 0700 GMT.
Ci siamo provati anche noi ma abbiamo sentito « soltanto » Radio Senegal che occupava il canale.
Sidney ha ricevuto in 30 anni diverse QSL da Radio Tahiti, Hawai e Nuova Zelanda e ha totalizzato 170 paesi tutti confermati con QSL.

Per ottenere le QSL « difficili », Sidney ricorre alle vie più strane.
Se il primo rapporto non dà risultato, manda una lettera di accorata protesta al direttore della stazione.
Se anche questa lettera non ottiene risposta, si rivolge direttamente alle autorità diplomatiche del Paese incriminato.

Dopo un rapporto d'ascolto infruttuoso a Radio Gambia, decise di mettere sottosopra la « Gambia House » di Londra per ottenere soddisfazione.
L'Alto Commissario del Gambia a Londra, presso la Gambia House in 22, Kensington Court, gli concesse udienza ascoltandolo con grande serietà.
Contemporaneamente Sidney muoveva pedine segrete presso l'Alta Commissione Britannica in Gambia e finalmente arrivò una lettera del Governatore locale che diceva pressapoco: « Per noi, il fatto che lei ascolti Radio Gambia in Inghilterra ha un valore puramente accademico... » eccetera. Il che è un modo molto gentile per dire « Caro signore non ce ne importa niente che lei ascolti Radio Gambia ».
Comunque, la lettera confermava la ricezione.

Altre trattative a livello diplomatico procurarono a Sidney la QSL di Radio Vientiane. Laos, che arriva qualche volta su 6135 kHz, un canale quasi sempre libero che è bene tenere d'occhio.
Sidney fece immediatamente un passo presso la « Embassade Royale du Laos », a Londra, dove una signorina Suvannavong, a quanto pare di rara orientale bellezza, provvide a spedire a Vientiane il rapporto d'ascolto e il nastro della registrazione per valigia diplomatica.

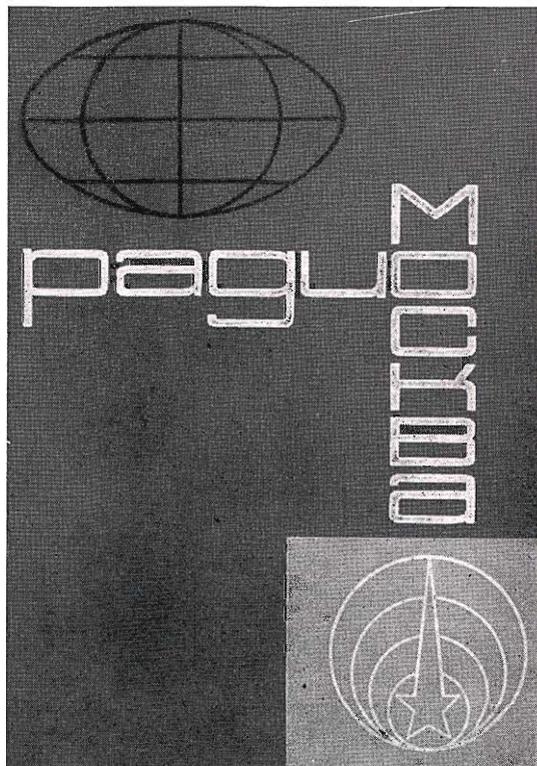
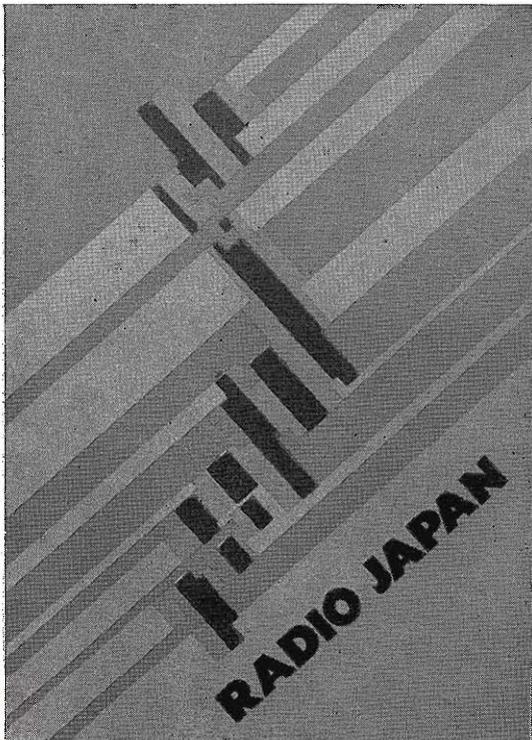
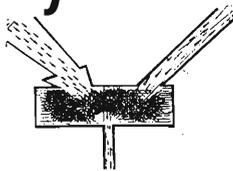
Ed ecco, a pagina seguente, la risposta di Radio Vientiane, che merita di essere pubblicata per le fantasiose sgrammaticature (è tratta tale e quale dal bollettino dell'International Short Wave League):

« C'est avec nos grands plasira de nous envoyer la bande d'écoute de notre emission. Les personnels dans l'établissement on l'écoute avec bonne impression, mais malheureusement la reception est faible et que c'est bien notre radio. La reception que vous recevez c'est avec la puissance de 25 kW et l'année dernière est en 10 kW sur la meme bande. Nous vous remercions encore une fois d'etre enthousiasme avec nos emissions. Bonne chance ».
Firmato: Ouphet Souvannavong (un altro).
Sidney sta ora cercando di ottenere la QSL da un'altra stazione operante in territorio Laotiano, Radio Pathet Lao.
In proposito si è scritto: « Vientiane era un posto dove nessuno si fidava di quello che dicevano gli altri. Dietro al palazzo del governo, nel centro della città, c'era una grande casa, circondata da reticolati e difesa da postazioni di mitragliatrici protette da sacchetti di sabbia e riflettori. Era il quartiere generale del Pathet Lao, difeso da un picchetto di 150 uomini armati: precauzione non del tutto inutile se si considera che il governo ufficiale del Laos, capeggiato da Suvanna Phuma, faceva di tutto per sterminare il Pathet Lao ».
Attualmente comunque, il Quartiere generale del Pathet Lao è stato spostato a una certa distanza dal Palazzo del Governo e si trova a Xieng Khouang, vicino alla famosa « Piana delle Giare »: la prudenza non è mai troppa.
Sidney sta trattando con l'Ambasciata della Cina popolare a Londra, i cui funzionari hanno dimostrato un attivo interessamento e hanno richiesto istruzioni al governo di Pechino. Se son rose, fioriranno.
Inutile aggiungere che Sidney ha ricevuto anche la QSL da Radio Biafra: intermediari ad alto livello sono riusciti a fargliela pervenire via... Copenaghen.

Restando in tema di DX'ers concludiamo con uno SWL piemontese appassionato di BC: **I1-14.400, Pier Luigi Molino,** F. Annunziata, 12064 La Morra (CN) che scrive:

*Egregio Sig. Vercellino,*

*sono un giovane SWL (I1-14400), studente di un Istituto tecnico, assiduo lettore di « cq elettronica », ma soprattutto della Sua rubrica. Ho da pochi mesi il nominativo di ascolto dell'ARI, ma da parecchi anni ascolto stazioni Broadcasting di tutto il mondo (?) nel tempo libero. Le mie condizioni di lavoro sono: parecchi RX autocostruiti (3); 1 RX casalingo, un BC312/AC; coi quali riesco a coprire la gamma 17-30 MHz. In questi anni di HRD ho avuto diverse conferme: 47 stazioni, di cui 2 europee e il rimanente extraeuropee. Faccio parte del « Radio Budapest Short Wawe Club », del R. Berlin S.W.C., Sveriges Radioklubb, del Club di Radio Canadà, e ho il diploma di R. Bucarest.*
*Le invio 2 QSL (Radio Giappone e Radio Mosca) che spero vorrà pubblicare, incoraggiando tutti gli SWL amanti delle BC a continuare gli HRD, con pazienza e perseveranza, in quanto molte stazioni richiedono notti e notti di spietata caccia per essere rintracciate. Auguroni dunque e 73 a Lei e alla Sua rubrica e a tutti gli SWL.*

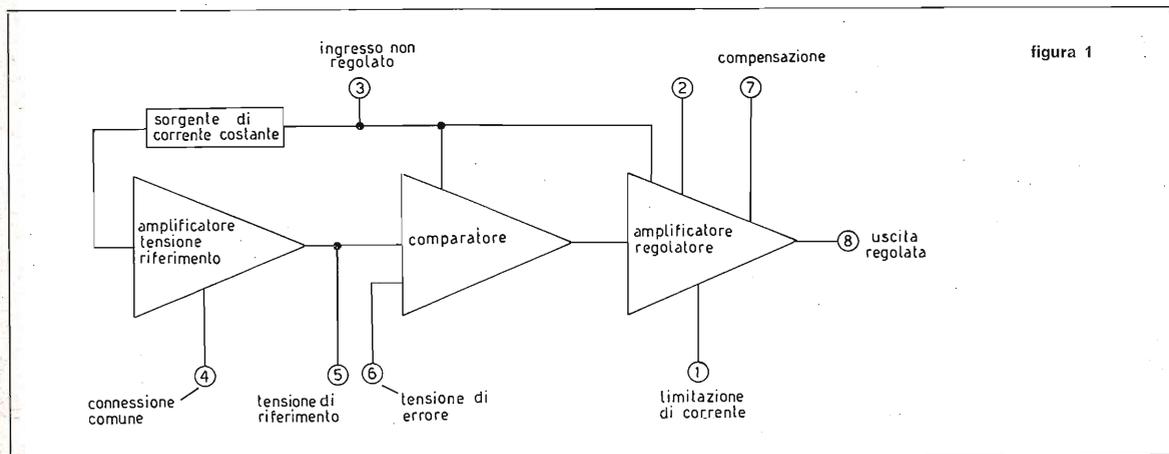
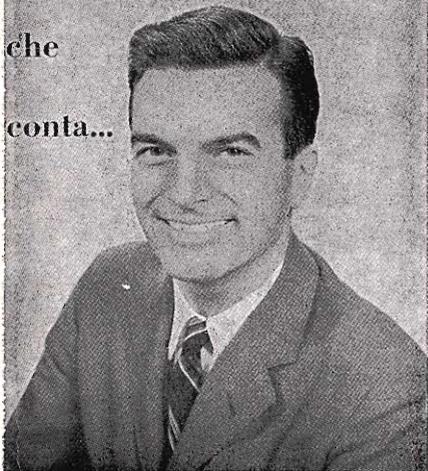
Complimenti per la tua attività ed eccoti accontentato: pubblichiamo quindi la riproduzione di due delle QSL che hai « conquistato »: Radio Japan e Radio Mosca.

# syntesis©

*In queste note si esaminano, in forma semplice e sintetica, circuiti che potranno essere i soliti, al fine di conoscerli meglio, oppure nuovi; nuovi componenti con le loro caratteristiche particolari e i circuiti per i quali sono più adatti, nuove tecnologie, indispensabili per capire più chiaramente quanto ci proponiamo di usare.*

Giampaolo Fortuzzi



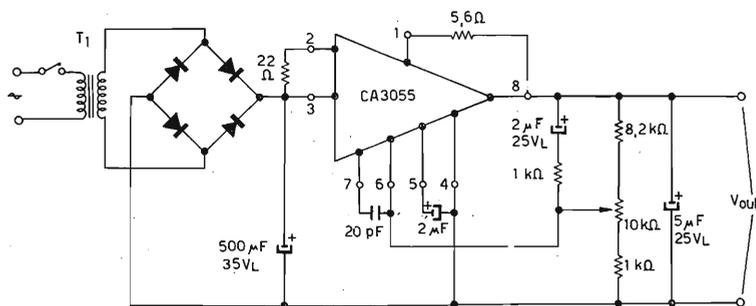
Regolatore di tensione **CA3055:** questo integrato, realizzato dalla RCA, è stato progettato per essere usato come regolatore di tensione in alimentatori in corrente continua; le sue caratteristiche sono le seguenti:

— corrente di carico massima: 100 mA;
— tensione d'alimentazione: 7,5 V ÷ 40 V
— tensione stabilizzata d'uscita: regolabile da 1,8 V a 34 V;
— protezione ai cortocircuiti d'ingresso e d'uscita
— regolazione sul carico e per variazioni della tensione d'alimentazione: 0,025%.

Il range della tensione d'uscita è notevole, e copre i valori usuali, pertanto questo integrato può trovare impiego nella maggior parte di quegli apparati, a esempio strumenti di misura, che richiedono una elevata stabilizzazione della tensione di alimentazione.
Il circuito elettrico equivalente è molto complicato, essendo costituito da quindici transistor e 7 diodi; vediamone uno schema a blocchi, per renderci conto di come funziona (figura 1).

La tensione da regolare la si applica tra i piedini 3 e 4; da qui, tramite la sorgente a corrente costante, si ottiene la tensione di riferimento, che viene applicata al comparatore tramite l'amplificatore della tensione di riferimento; in effetti quest'ultimo è semplicemente un emitter-follower, così da non caricare la sorgente di riferimento. Tramite il piedino 5 si può accedere alla tensione di riferimento, eventualmente ce ne sia bisogno in montaggi particolari; per semplici regolatori di tensione useremo questo piedino per by-passare la sorgente di riferimento con una capacità di qualche µF, così da eliminare sia il noise sia eventuali tracce di ripple.
Dal comparatore viene portata al piedino 6 una tensione proporzionale a quella d'uscita, ottenuta da questa con un partitore resistivo; la differenza fra questa tensione, e quella di riferimento, è amplificata dal comparatore che la usa per controllare il regolatore, agendo su questo fino a riportare le due tensioni, quella di riferimento e quella sul piedino 6, allo stesso valore.

E' facile ora rendersi conto di cosa succede se, ad esempio, variamo il carico del regolatore, carico che deve essere applicato fra il piedino 8 e quello comune, cioè il 4: variando il carico si ha una variazione della f.e.m. ai suoi estremi, quindi anche di quella riportata, tramite l'opportuno partitore resistivo, al piedino 6; ora il comparatore non vede più, ai piedini 5 e 6, due tensioni uguali, e agisce sul regolatore per ripristinare la condizione di equilibrio, cioè riporta la tensione di uscita, poiché la tensione di riferimento è costante, al valore che aveva inizialmente, prima che si variasse il carico.
Il brutto di questi sistemi è che in un eccesso di zelo possono, se non si provvede, autodistruggersi: in altri termini, facendo un corto all'uscita, il nostro regolatore ce la mette tutta per ripristinare su questo la tensione primitiva, erogando così una corrente che può essere proibitiva per le sue capacità, distruggendolo. Questo integrato però ha un suo circuito di reazione che gli impedisce di essere servizievole fino all'autodistruzione: se la corrente cresce troppo, lo manda in soglia, cioè lo mantiene, da quel punto in avanti, a corrente costante, o perlomeno fortemente limitata.
Il valore della corrente di soglia è di circa 100 mA per questo integrato; più precisamente dipende dal valore di resistenza che si pone tra i piedini 1 e 8: il costruttore consiglia, per avere la limitazione al valore massimo che l'integrato può sopportare, una resistenza da 5,6 Ω.
Il piedino 7 si collega, tramite una capacità da circa 20 pF, col piedino 6: si hanno così dei tempi di intervento di tutto il sistema più brevi, cioè il regolatore reagisce più prontamente alle variazioni istantanee del carico.
A figura 2 vi riporto lo schema di un alimentatore stabilizzato utilizzante questo integrato, con queste caratteristiche:

— tensione d'uscita: da 3,5 a 20 V
— corrente massima d'uscita: 90 mA
— regolazione sul carico e sulla linea: 0,2%;
— ripple a pieno carico: <0,2 mV

Il trasformatore di rete deve dare al secondario una tensione di 24 $V_{efficaci}$, e potere erogare una corrente di circa 100 mA; il ponte di raddrizzamento è fatto di diodi in grado di reggere una corrente di circa 200 mA, con una tensione inversa maggiore di 70 V; andranno quindi bene diodi tipo BY126, BY114, e altri. La tensione di uscita si regola, tramite il potenziometro da 10 kΩ sul partitore d'uscita, al valore desiderato.

figura 2

Qualora si desideri un alimentatore in grado di erogare correnti più forti, si può usare ancora questo integrato, pilotando un regolatore capace di reggere alle correnti volute; in altri termini si dovrà usare un transistor emitter-follower, così da avere la stessa tensione in uscita, praticamente, e una corrente di carico che sarà β volte, essendo β il guadagno in corrente del transistor, quella massima che l'integrato CA3055 può erogare.

Nel caso specifico, usando un grosso transistor di potenza, avente un β di 50, si potranno avere fino a 5 A sul carico; il circuito da usare è riportato a figura 3.

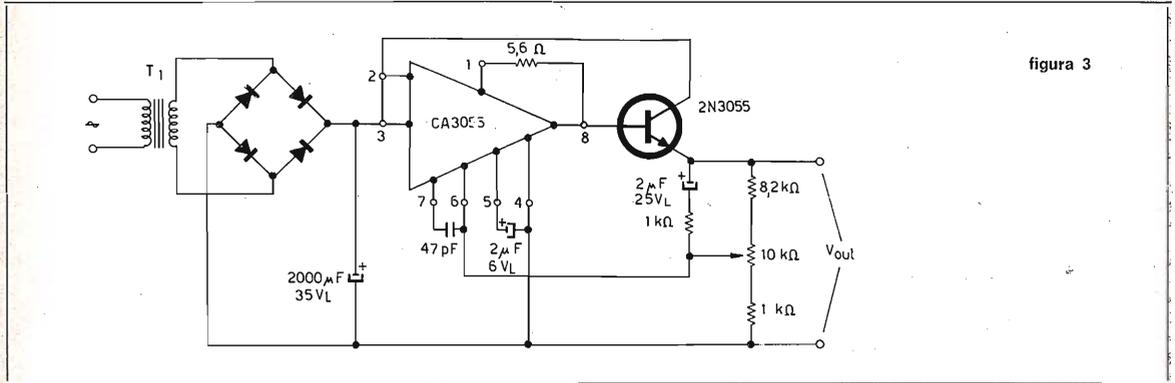



figura 3

Ora il trasformatore $T_1$ dovrà erogare, sempre a 24 $V_{efficaci}$, la corrente massima che si desidera, cioé 5 A; analogamente i diodi del ponte devono ora essere in grado di sopportare la corrente richiesta.
Il transistor emitter-follower può essere un 2N3055, ma va bene qualunque transistor NPN di potenza, cioè in grado di reggere una corrente massima di circa 10 A con un β di almeno 50; deve poi essere dotato di un efficace radiatore, possibilmente di tipo alettato. □

**syntesis** chiude il suo ciclo con questo numero; inizia, in sostituzione, la nuova serie del famosissimo **« notiziario semiconduttori »** curato dall'ing. **Ettore Accenti.**

# Ricevitore R77/ARC-3

Le feste natalizie sono passate e, con esse, l'occasione di poter introdurre in casa, senza rischio, apparecchiature surplus, magari avvolgendole in una stola di visone per silenziare (squelch a visone) la consorte.
Nel mio caso, approfittando dei due figli, sono riuscito a camuffare un BC610 da casa per le bambole per la bimba, e un « bolometro » da scatola di costruzioni meccaniche per il maschietto.
Il guaio è che i figli ora pretendono di giocarci loro e io non posso parlarvi che di trenini elettrici e di bambole a dischi intercambiali...

Ma no! Da sotto un mucchio di stoviglie rotte che giacciono sul mio terrazzo, surplus del capodanno dei coinquilini dei 9 piani superiori, fà capolino il frontale argenteo di un R77/ARC-3.
Forse l'ha lasciato cadere dalla slitta Babbo Natale per sostituirlo con un nuovo radiotelefono a circuiti integrati, made in Japan.

L'R77 è la parte ricevente dell'ARC3, stazione destinata alle comunicazioni fra aerei e fra questi e terra.
E' un'apparecchiatura che nasce dall'esperienza di un altro famoso ricevitore, il BC624, che ancora oggi è il trampolino di lancio di tanti dilettanti.
Diamo anzitutto lo stenogramma del ricevitore per potervi fare meglio seguire la descrizione che segue (figura 1).

figura 1

QUARZO → OSCILLATORE → AMPLIFICAT. DELLA FONDAMENTALE → DISTORCITORE → 1° AMPLIF. DI ARMONICHE → 2° AMPLIF. DI ARMONICHE

SISTEMA DI COMANDO DELLA SINTONIA

ANTENNA → AMPL. R.F. → CONVERT. → AMPL. M.F. (3 stadi) → RIVELAZ. → ANTI-NOISE → SEPARAT. → 1° AMPL. B.F. → 2° AMPL. B.F. → USCITA

DIODO R.A.S. — RITARDO RAS. — SILENZIAM.

LEGENDA:
SEGNALE (a.f. - m.f. - b.f.)
COMANDO
OSCILLATORE

RICEVITORE R77-ARC 3 — Stenogramma

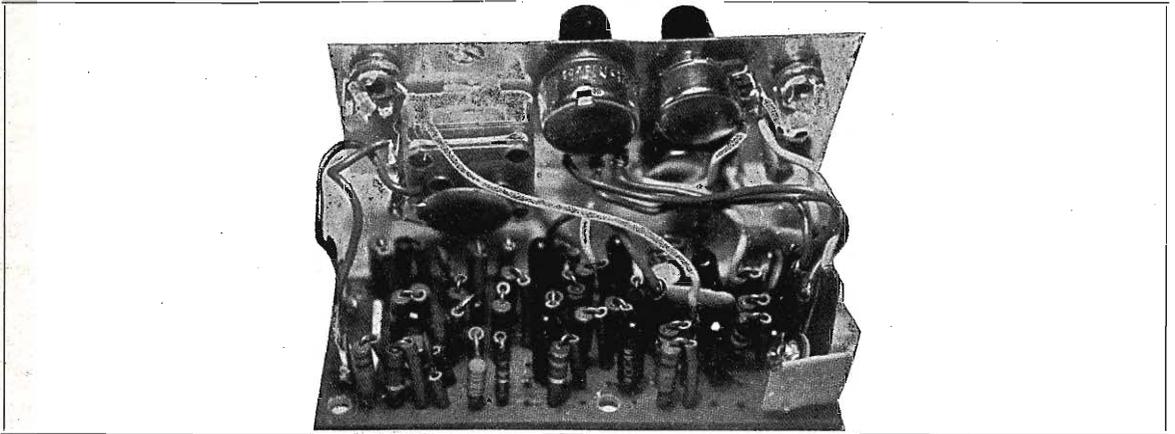
I1BIN

E' un ricevitore supereterodina a conversione unica che copre la banda aeronautica da 100 a 156 MHz. Il valore della M.F. è di 12 MHz, l'oscillatore è a quarzo e la sintonia è predisponibile su 8 frequenze, selezionabili per mezzo di un motorino entrocontenuto.
L'alimentazione richiesta è di 28 V (3,5 A) per l'accensione dei filamenti, e 210 V (125 mA) per l'anodica.
Monta 16 valvole delle quali in seguito vedremo le funzioni; è fornito di un R.A.S. molto efficace, e altrettanto può dirsi del limitatore di disturbi e del circuito di silenziamento (squelch).
Si può facilmente modificarlo per i 144 MHz sia con funzionamento a canali fissi, sia con sintonia continua.

**CARATTERISTICHE:**

| | |
|---|---|
| — impedenza d'ingresso: | 50 Ω |
| — impedenza d'uscita audio: | 600 Ω (high imp.output) |
| | 30 Ω (low imp.output) |
| — alimentazione | 24 $V_{cc}$/1,45 A |
| | 210 $V_{cc}$/125 mA |
| — sensibilità a 145 MHz | 3,48 μV per 10 : 1 s/n |
| — caratteristiche R.A.S. | 10 a 1000 μV = 6 dB max |
| — selettività | 335 kHz a —6 dB |
| — regolazione squelch | 0÷10 μV |
| — risposta B.F. | 300÷4000 Hz entro 3 dB |

**GENERALITA'**

Ritorniamo ora all'esame dello stenogramma del ricevitore: l'R77 comprende una 6AK5 amplificatrice RF, una 9001 mescolatrice seguita da tre 12SG7 amplificatrici MF.
Segue una 12H6 con funzioni di rivelatrice. Due 12SN7, una 12A6 e una 12SL7 sono utilizzate rispettivamente per il circuito di silenziamento (squelch), il limitatore di disturbi e la BF.

L'oscillatore a quarzo impiega una 9002 e viene seguita da una 6AK5 come moltiplicatrice.
Una 12SH7 è utilizzata per il comando automatico di sintonia.
Questo comando controlla un piccolo motore che comanda i condensatori variabili e il commutatore di frequenza.
Con questo tipo di ricevitore occorre attendere che i filamenti delle valvole siano ben caldi (almeno 1 minuto), prima di applicare la tensione anodica. Se non si cura questo particolare, il motore del selettore girerà senza controllo e ne risulterà una messa fuori quadro del selettore di frequenza.
L'ingresso del segnale è previsto su una presa coassiale tipo PL259 contrassegnata sullo schema elettrico con J201.
La spina coax volante per questo tipo di bocchettone è il tipo GQ/3540 G.B.C.
Accanto alla presa di antenna si nota in alcune serie di ricevitori un'altra presa del tipo bifilare contrassegnata con I.F. che serve a iniettare il segnale a 12 MHz, per la taratura della MF.
Giunti a questo punto è doveroso da parte mia fare una precisazione.
I possessori di apparati surplus possono utilizzare le apparecchiature in loro possesso in due maniere fondamentali, a seconda anche delle loro capacità realizzative.
La prima maniera consiste nel fornirle di alimentazione e di comandi esterni che permettono la loro utilizzazione senza alterarne fondamentalmente la struttura interna, questo beninteso quando si tratta, come nel caso dell'R77, di apparati che si prestano a un loro impiego fondamentalmente idoneo alle esigenze civili, nel nostro caso specifico banda radioamatori dei 144 MHz e ricezione dei satelliti.
L'altra maniera consiste, e questo richiede idee chiare e nervi calmi, come ci ripete un noto attore nella pubblicità televisiva, oltre a una maggiore capacità tecnico-realizzativa, nel modificare sostanzialmente la struttura interna dell'apparecchiatura per adattare i componenti di classe sempre professionale, alle esigenze del servizio di OM.

Facendo ora **il punto sulla situazione, in** base **anche alle** lettere ricevute, ho potuto constatare che la maggioranza dei lettori di cq elettronica interessati al surplus non richiedono modifiche sostanziali degli apparati ma si limitano a volerli fare funzionare, eliminando beninteso batterie, comandi a distanza, ecc., pertanto per ora punterò maggiormente sulle modifiche basilari, che poi sono quelle che danno un più elevato grado di affidabilità, riservandomi in un secondo tempo di riprendere in esame gli articoli già pubblicati per estendere le modifiche in base ai suggerimenti fattimi dai lelttori.
A proposito dei lettori vorrei ora citare all'ordine del giorno il signor **Claudio BOARINO** di Lucca, il quale, unico fra coloro che fino ad ora mi hanno scritto, mi ha suggerito una interessante modifica alla parte ricevente della 19 MK III, realizzabile anche con altri tipi di ricevitori, per ottenere un ricevitore a doppia conversione, modifica da lui realizzata. Tenendo presente che il signor BOARINO è un SWL di 17 anni, non posso che dirgli BRAVO e invitare gli altri lettori a emularlo e rimboccarsi le maniche.

Ritorniamo ora al nostro ricevitore e proseguiamo nella descrizione.
Per il funzionamento a frequenze fisse (ad es. per ricevere satelliti, RTTY ecc.) occorre procurarsi 8 quarzi normalmente reperibili sul mercato surplus (tipo con piedini distanti 12,35 mm). Questi quarzi vengono venduti per poche lire (200 a Mantova) in quanto hanno frequenze fuoribanda per l'impiego tradizionale sui TX operanti in 144 MHz. La capacità che i quarzi introducono in circuito è compresa fra i 25 e i 35 pF.
Lo stadio oscillatore-moltiplicatore a quarzo permette la moltiplicazione da undici a diciotto volte la frequenza fondamentale del quarzo a seconda della frequenza desiderata.
Per l'utilizzazione del ricevitore nella banda dei 144 MHz la frequenza fondamentale del quarzo deve essere compresa fra gli 8250 e gli 8375 kHz.
Per calcolare la frequenza del quarzo da utilizzare sarà sufficiente detrarre 12 MHz (valore della MF) dalla frequenza da ricevere, poi dividere il risultato per 11, 12, ..., 18.
Per i 144 MHz la divisione sarà per 16.
Ricapitolando, la formuletta da impiegare è la seguente:

$$f_{xtal} = \frac{F - 12}{A}$$

nella quale $f_{xtal}$ = alla frequenza fondamentale del quarzo;
12 = valore MF in MHz;
A = armonica corrispondente alla gamma della frequenza in ricezione.

Per determinare quale sia l'armonica da scegliere in funzione della frequenza, si deve osservare la seguente tabella:

| gamma di frequenza (MHz) | armonica corrispondente |
|---|---|
| 100÷108 | 11 |
| 108÷116 | 12 |
| 116÷124 | 13 |
| 124÷132 | 14 |
| 132÷140 | 15 |
| 140÷148 | 16 |
| 148÷156 | 17 |
| 156 | 18 |

## ALIMENTAZIONE

Il ricevitore in origine era previsto per un sistema d'alimentazione, tipico per queste apparecchiature aeronautiche, a mezzo di dinamotor a 28 V, ed è quindi necessario fornirlo di apposito alimentatore da rete e nel caso non lo si voglia modificare nella parte sintonia, di un sistema di comando a distanza per il cambio di canale.
Nella figura 2 è rappresentato lo schema di un alimentatore e di un commutatore per gli 8 canali.
Questo alimentatore, uno dei tanti che si possono realizzare, impiega un trasformatore a tre secondari.
I 6,3 V del secondario sono destinati all'oscillatore variabile che descriverò più avanti.
Le valvole dell'R77 sono del tipo a 6,3 e 12 V e connesse come in origine in serie-parallelo consentono l'alimentazione a 28 V in c.c., tensione richiesta anche dal motore.
Se si vuole invece modificare il ricevitore portandolo a sintonia continua e quindi eliminando tutto il sistema di automatismo, conviene alimentare le valvole, per la parte relativa ai filamenti, come mostrato in figura 3, con una tensione di 12 V.
Sul telaietto dell'alimentatore è anche disposto un selettore di canale a otto posizioni, una presa d'uscita per altoparlante e un potenziometro per la regolazione del volume BF.
I numeri indicano a quale piedino del bocchettone di entrata và connesso il relativo conduttore.
Questo bocchettone di entrata comprende 18 piedini che vanno connessi all'alimentatore a mezzo di un cordone multiplo.

figura 2

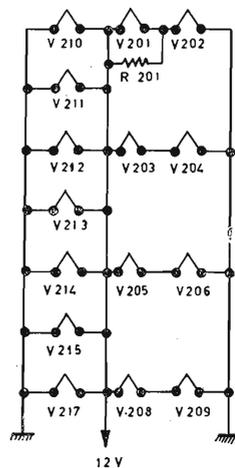
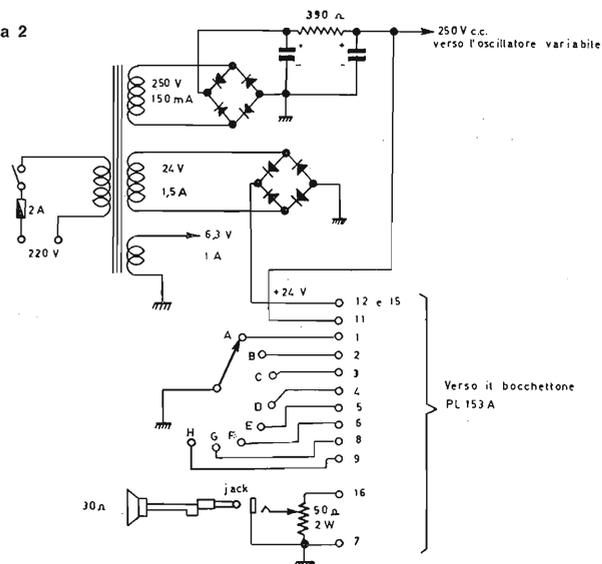



figura 3

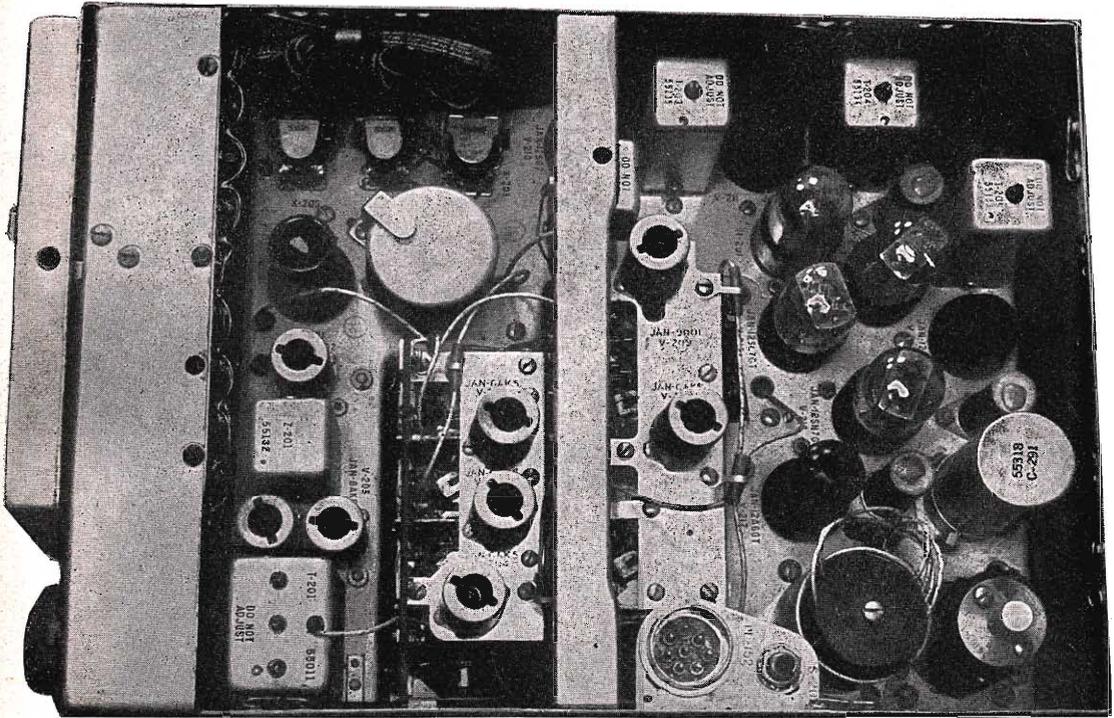
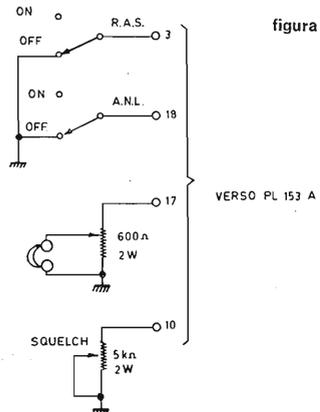
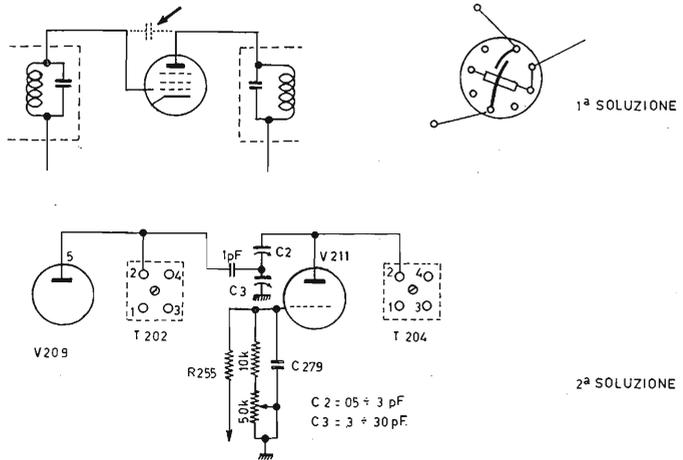
Quando si sarà connesso il tutto, il ricevitore sarà in questo caso alimentato con i 24 V e i 250 V necessari.
Vedremo poi in seguito l'altro tipo di modifica che si può apportare all'R77, rendendolo a sintonia continua, modifica che richiede un diverso tipo di alimentatore.
Il selettore di frequenza è costituito da un commutatore a 8 posizioni, una via (GBC GN/820); ciascuna di queste posizioni sarà connessa al bocchettone PL153A nel piedino corrispondente.
Se si incontrasse difficoltà a reperire la presa volante corrispondente, si possono agevolmente impiegare i contatti tolti da qualche zoccolo di recupero per valvole octal.

I piedini interessati sul bocchettone PL153A sono i numeri 1-2-3-4-5-6-8-9 che corrispondono rispettivamente ai canali A-B-C-D-E-F-G-H. Il centro del commutatore a 8 posizioni sarà collegato alla massa dell'alimentatore che a sua volta sarà collegato alla massa del ricevitore, attraverso il piedino 7 del bocchettone PL153A.
In tal modo la messa a massa successiva di ciascuno degli 8 quarzi determinerà la selezione della frequenza desiderata.
Questa selezione sarà prestabilità con la rotazione manuale dei piccoli tamburi graduati da 100 a 156 che si trovano in corrispondenza di ciascun quarzo.
Si fissa così in modo approssimativo la frequenza corrispondente al quarzo scelto, mentre l'accordo esatto verrà ottenuto automaticamente con la rotazione del motore, comandato dalla 12SH7.
Sul telaio dell'alimentatore monteremo un potenziometro da 50 Ω/2 W, i cui estremi andranno collegati ai contatti 16 e 7 del bocchettone PL153A, mentre il cursore andrà, attraverso un bocchettone di uscita del tipo fonico, a un altoparlante con impedenza di circa 30 Ω.
Sono anche consigliabili le modifiche mostrate in figura 4.
Si tratta di collegare un commutatore a due vie, due posizioni, per permettere l'inserzione o meno del circuito limitatore, tra il piedino 18 e il piedino 7 (massa) del PL153A.
— Collegare gli estremi di un potenziometro da 600÷800 Ω/2 W tra i piedini 17 e 7 (massa) mentre il cursore va collegato verso una cuffia telefonica a media impedenza.
— collegare un commutatore sempre a due vie, due posizioni, fra la massa (piedino 7) e il piedino 13 del PL153A, per inserire il regolatore automatico di sensibilità (R.A.S.).
— Connettere un potenziometro da 5000 Ω/2 W fra il piedino 10 e massa per avere il comando a distanza del circuito di silenziamento.
— Sul telaio dell'alimentatore va anche montato uno zoccolo per consentire l'alimentazione dell'oscillatore variabile che descriveremo poi.

figura 4

## MIGLIORIE SUL RICEVITORE

Come si vede dalla tabella indicante le caratteristiche del ricevitore, l'R77 presenta una selettività piuttosto bassa. Questo, che per l'impiego dilettantistico del ricevitore, è un incoveniente, permetteva in origine di compensare le leggere derive in frequenza.
E' possibile tuttavia migliorare questa selettività e ottenere risultati eccellenti.
Il principio è mostrato in figura 5 unitamente a due possibili soluzioni pratiche.

Si utilizza una reazione nello stadio MF in modo da migliorare il Q del circuito.
La prima soluzione consiste nell'introdurre una reazione griglia-placca che tenda a fare quasi oscillare la prima valvola MF.
Si ottiene questo mettendo una capacità che può anche consistere in due pezzetti di filo da cablaggio isolati fra loro e saldati rispettivamente ai contatti dello zoccolo di supporto della prima valvola MF relativi alla griglia controllo e alla placca.
Si può anche aumentare questa capacità fino a ottenere l'innesco della reazione e regolare quest'ultima per mezzo di un potenziometro del valore di qualche kΩ sul catodo deila valvola.
Tenete presente che quest'ultima soluzione può venire applicata con ottimi risultati su tutti i tipi di ricevitori quando si vuole esaltarne la selettività (BC603 - BC683 - ecc.).
Sarà necessario provvedere alla ritaratura dello stadio MF dopo questo intervento.
La seconda soluzione consiste nell'interessare a questo fenomeno reattivo più stadi MF, ad esempio riportando in fase una parte del segnale presente sulla placca di V211 all'ingresso della catena MF.
Si realizza pertanto un partitore capacitivo con due compensatori ceramici Philips come è mostrato nella figura 5 e dal centro di questo partitore si preleva una porzione di segnale per mezzo di una capacità da 1 pF e la si inietta sulla prima MF.
Regolando le capacità dei due compensatori si varia la quantità di segnale prelevato e ad ogni regolazione, con l'aiuto di un generatore a 12 MHz, si ritoccano i nuclei inferiori di T202 e T204 per la massima uscita.
Si può aumentare l'uscita audio spostando il terminale della capacità C294, che è collegata alla giunzione di R277 e R278, sopra il piedino 2 di V215.
Questo elimina la divisione della tensione determinata da queste resistenze e in tal modo si applica al sistema BF la intera tensione audio disponibile.

## POSSIBILITA' DI SINTONIA CONTINUA

A questo punto si vede come sia possibile l'impiego del ricevitore solo su frequenze fisse e non sia possibile una regolazione continua della frequenza ricevuta.
Per ottenere una regolazione continua variabile della frequenza si possono adottare diversi sistemi.
Uno fra i più semplici, che fra l'altro ha il pregio di non richiedere manomissioni all'apparecchiatura consiste nel collegare ad essa un oscillatore esterno (figura 6).
Questo oscillatore può venire impiegato anche con altre apparecchiature analoghe che richiedano quarzi con frequenza attorno agli 8 MHz (BC624 ecc.).
E' però necessario che l'uscita di questo stadio presenti una elevata stabilità, soprattutto se è stata adottata una delle soluzioni precedenti per migliorare la selettività dello studio MF.
In effetti, una deriva di frequenza di 1 kHz su 8 MHz potrebbe essere tollerata, ma questo valore che viene poi moltiplicato per 16 nella banda dei 144 MHz diventa proibitivo e sufficiente per uscire fuori dalla banda passante.
E' quindi necessario l'impiego di un oscillatore a quarzo a frequenza variabile.
Lo schema di questo oscillatore è mostrato in figura 6.
Si utilizza una ECF82 (6U8) con un quarzo pilota montato nella sezione pentodo.
Il condensatore variabile da 100 pF e l'induttanza di 20 μH permettono una variazione di frequenza di circa 15 kHz attorno alla frequenza fondamentale del quarzo, che poi, moltiplicata fino a raggiungere la gamma VHF, dà una variazione di circa 200 kHz per quarzo.

La parte triodo della ECF82 è montata in uno stadio ad uscita catodica a bassa impedenza che nel nostro caso consente la utilizzazione di un cavo coassiale (max 50 cm) per la connessione dell'oscillatore al ricevitore, riducendo in tal modo la possibilità di oscillazioni parassite.

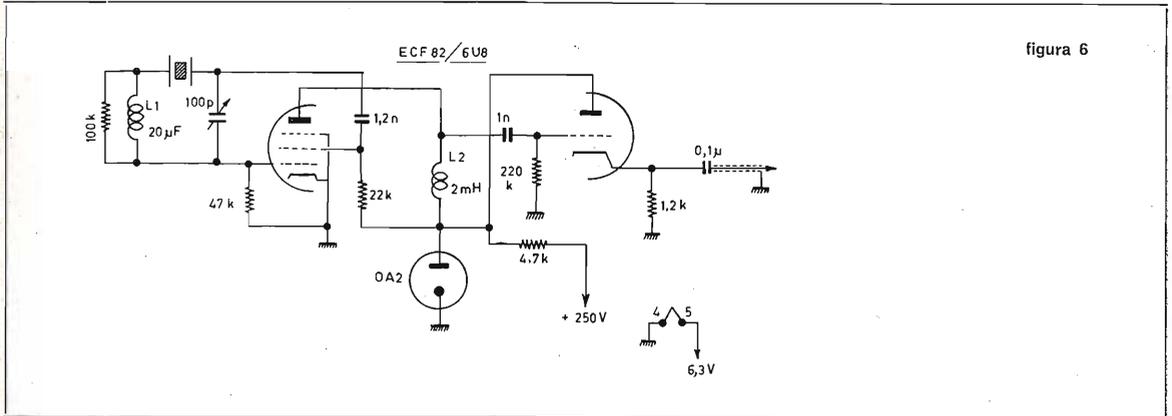



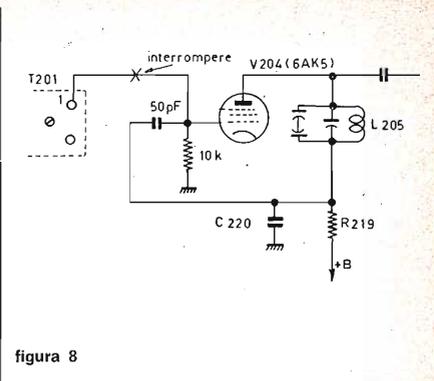
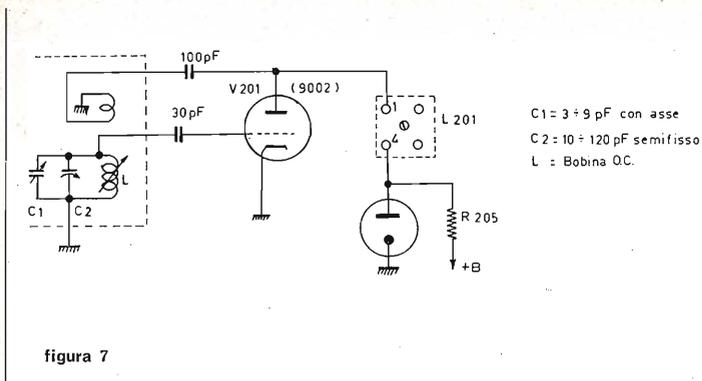
figura 6

Il cavo coassiale va terminato dal lato ricevitore con una presa bipolare avente un passo uguale a quello dei quarzi (12,35 cm).
Si collegherà quindi l'oscillatore esterno in uno degli zoccoli previsti per i quarzi.
E' consigliabile montare sull'alimentazione dell'oscillatore una stabilizzatrice tipo OA2 per la tensione anodica, per garantire ulteriormente la stabilità dell'apparato.
Si possono impiegare quarzi differenti sull'oscillatore in funzione della frequenza che si desidera ricevere.
Il condensatore andrà montato su supporti isolanti in ceramica e conviene usare per il cablaggio filo argentato o al peggio stagnato di diametro sufficente (16/10 mm) per ridurre le perdite.
E' inoltre consigliabile munire l'asse del condensatore di una conveniente demoltiplica per ottenere una migliore regolazione.

## MODIFICHE E TRASFORMAZIONI POSSIBILI DEL RICEVITORE

Se non si vuole costruire l'oscillatore variabile a quarzo, si può manovrare manualmente la sintonia del ricevitore modificando il motore (contrassegnato con B201) e il cablaggio del sistema di sintonia automatica comandata dai relè k202 e k203.
Un bottone godronato montato sopra l'asse del motore permette allora di girare a mano il variabile.
Si può praticare un foro sul coperchio superiore dell'apparato in corrispondenza di detto bottone, applicare un prolungamento al medesimo, si potrà così far girare il motore senza levare la copertura del ricevitore.
Le modifiche necessarie sono le seguenti.
Si procederà anzitutto a bloccare l'ancorina del relè k202, posto sotto il motore, al quale si accederà smontando il pannello inferiore del ricevitore.
Si bloccherà con un pezzo di lamierino il sistema di unione comandato dall'ancorina del relè k202 in modo che la rotazione manuale del motore trascini il gruppo dei condensatori variabili.
Altra modifica per ottenere la sintonia continua, modifica più impegnativa, consiste nello staccare il frontale del ricevitore, liberando il bocchettone di antenna, l'eventuale bocchettone della MF, il potenziometro dello squelch (R272), e il collegamento flessibile che comanda i condensatori variabili della sintonia e degli stadi moltiplicatori.
Occorre poi tagliare i conduttori che arrivano al PL153A.
Eliminare i relè k203, 204, 205, il motorino di sintonia B201, e il relè che provvede all'aggancio del sistema di trascinamento k202. Occorre anche eliminare il relè k201 con il relativo zoccolo.
Al posto di quest'ultimo relè si potrà montare una valvola VR105 per la stabilizzazione dell'oscillatore variabile.
La V207 andrà pure eliminata con il relativo zoccolo.
A questo punto con molta pazienza si libererà il ricevitore dai collegamenti superflui.
Ora si provvederà il ricevitore di un nuovo pannello frontale di alluminio sul quale si potranno sistemare lo strumento dello S-meter, il bocchettone di antenna, la demoltiplica della sintonia, e i vari comandi già menzionati fin ora nello schema.
Lo schema del nuovo circuito oscillatore appare nella figura 7 nella quale sono indicati i valori dei componenti.
Il circuito oscillante deve risuonare attorno alla frequenza di 7400 kHz (esattamente da 7.333 a 7.444).
I componenti del circuito oscillante devono essere opportunamenteamente schermati e montati nello spazio lasciato vuoto dalla V207.
Si deve poi sostituire la 9001 (V209) con una 6AK5 portando il valore della resistenza catodica (R245) a 1000 Ω.
Si eliminerà anche la resistenza R202 posta in parallelo al filamento.
Questa modifica per portare il ricevitore a un funzionamento a sintonia continua, consiste nel convertire la V204 in uno stadio oscillatore variabile (figura 8).
Si ottiene questo dissaldando il filo collegato da T201 al piedino 5 di V204 e collegando una resistenza da 10 kΩ dal piedino 5 verso massa.
Si colleghi poi una capacità di 50 pF fra il piedino 5 di V 204 e la giunzione di C220 e R219.
In alcuni apparati può essere necessario variare il valore di C220 sopra o sotto quello originale, procedendo per tentativi, per ottenere una corretta controreazione per stabilizzare l'oscillazione di V204.
La regolazione della tensione +B per la V204 migliorerà molto la stabilità.
Quest'ultima modifica viene consigliata da **Tom Kneitel (K3FLL/WB2AA1)** in un breve articolo apparso su una pubblicazione americana.

figura 7

figura 8

Per avere sul ricevitore uno S-meter, è sufficente collegare un milliamperometro in serie con la resistenza R255, la resistenza di schermo di V211, in un circuito del tutto convenzionale.
Altri tipi di circuiti di S-meter si possono comunque adottare.
La corrente di regolazione dello S-meter andrà da 0 a 1 mA e con un appropriato shunt si potrà azzerare lo strumento in assenza di segnale.

## ELEMENTI DEL RICEVITORE

Prima di concludere questa descrizione vorrei illustrare rapidamente i componenti principali che costituiscono l'RX. Ognuno di questi componenti è contrassegnato con una sigla particolare che ne facilità l'individuazione.

| | |
|---|---|
| V201 | oscillatrice a quarzo (9002) |
| V202 e V203 | amplificatrici simmetriche della frequenza fondamentale (6AK5W) |
| V204 | generatrice di armoniche (6AK5W) |
| V205 | 1° stadio moltiplicatore di armoniche (6AK5W) |
| V206 | 2° stadio moltiplicatore di armoniche (6AK5W) |
| V207 | comando di sintonia automatica (12SH7) |
| V208 | amplificatrice RF (6AK5W) |
| V209 | convertitrice (9001) |
| V210, V211, V212 | 1ª, 2ª, 3ª amplificatrice MF a 12 MHz (3 x 12SG7) |
| V213 | rivelatrice e R.A.S. (12H6) |
| V214 | silenziatrice (squelch) (12SN7) |
| V215 | limitatrice di disturbi (ANL) (12SL7) |
| V216 | R.A.S. e 1ª amplificatrice BF (12SN7) |
| V217 | finale BF (12A6) |

Si nota poi una specie di valvola con bulbo di vetro, contrassegnata però con R291 e che è in realtà una resistenza da 15 Ω montata in un involucro di valvola octal e destinata ad equilibrare la linea di accensione delle valvole V205, V206, V208, V209, V214.
I relè sono contrassegnati sul lato superiore e sono:

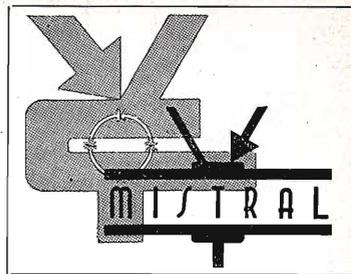
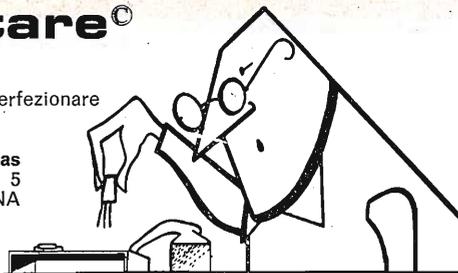
| | |
|---|---|
| k201 | comanda la sintonia automatica in unione alla valvola V207 (grosso relè cilindrico estraibile). |
| k202 | frizione elettromeccanica fra il motorino e i condensatori variabili (posto sotto il telaio) |
| k203 | comando del motore B301, in serie con l'interruttore S203 |
| K204 e K205 | comandi generali dei relè dei selettori di frequenza |
| k206 | quarzo A |
| k207 | quarzo B... ecc. fino al |
| k213 | quarzo H, ultimo canale. |

Vi sono poi diverse induttanze contenute in schermi di alluminio.

| | |
|---|---|
| Z201 | induttanza anodica dell'oscillatore V201 |
| T201 | trasformatore di accoppiamento fra lo stadio generatore della frequenza fondamentale V202 e V203 e il generatore di armoniche V204. |
| T202, T203, T204, T205 | trasformatori MF a 12 MHz. |

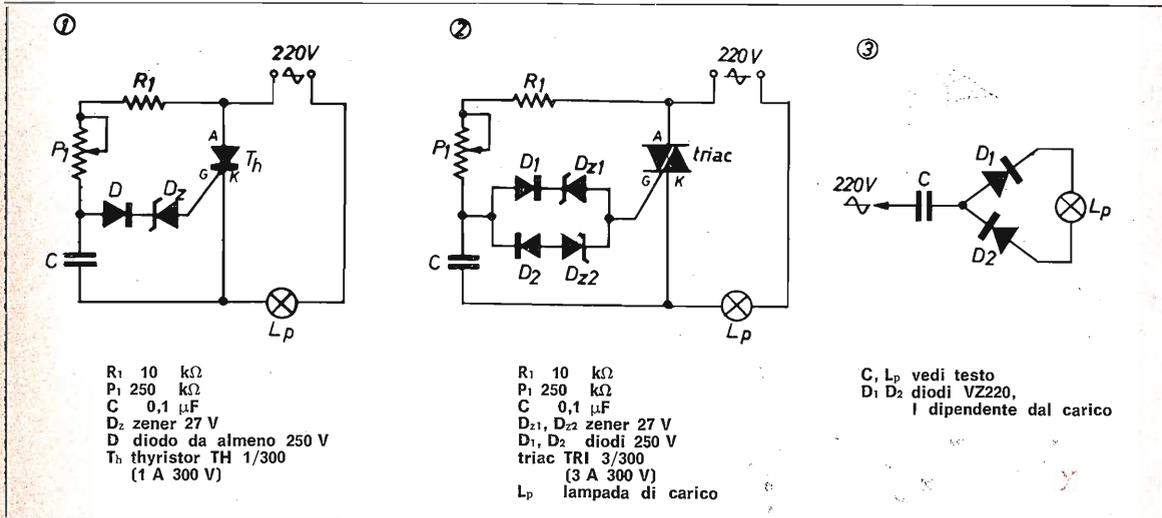
Il trasformatore BF di uscita è di forma cilindrica ed è dislocato a lato del motore B201, in fondo e sulla destra del ricevitore, sulla parte superiore del telaio.
Su una piccola squadretta in prossimità del trasformatore BF, si nota un piccolo interruttore a pulsante (S203) che esclude il motore quando si apre il coperchio del ricevitore.
Quando si vogliono ruotare manualmente i condensatori variabili e il selettore di frequenza, si dovrà eliminare questo pulsante e isolare separatamente ciascuno dei due fili che lo collegano.
A lato di S203 si trova una presa a otto piedini (PL152) destinata al controllo delle tensioni di alimentazione e al controllo degli stadi di moltiplicazione.
Si potrà eventualmente utilizzare questa presa per l'alimentazione del ricevitore.
Una ultima notizia, prima di ultimare l'articolo: di questi ricevitori ne ho visti molti in giro presso i vari rivenditori di materiale surplus, tutti in buono stato, e la loro quotazione media si aggira sulle 30÷40.000 lire, completi di valvole.
Augurandovi buon lavoro, vi informo che un magnifico schema completo è **disponibile a richiesta** dietro invio di sole **500 lire** direttamente al mio indirizzo o tramite rivista: si tratta di uno schema molto ampio e il costo di riproduzione, confezione, e spedizione è leggermente superiore alle volte precedenti.
Vi saluto e vi dò appuntamento tra due mesi.

# sperimentare©

circuiti da provare, modificare, perfezionare
presentati dai **Lettori**
e
coordinati dall'**ing. Marcello Arias**
via Tagliacozzi 5
40141 BOLOGNA


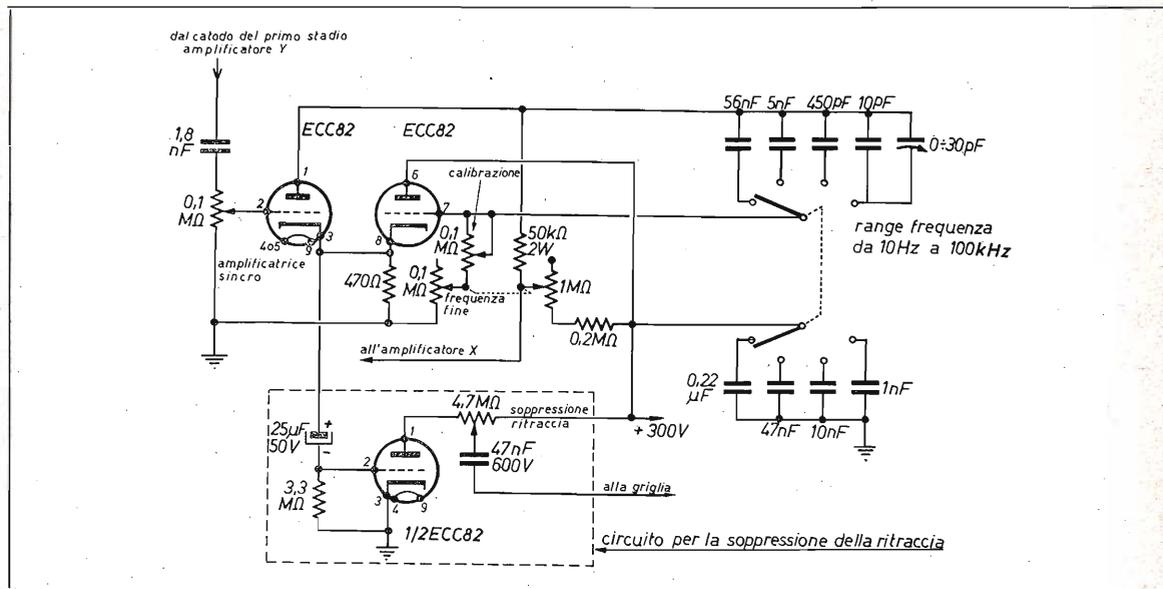

Un detto popolare sancisce che tre sono i modi attraverso i quali un uomo può rovinarsi.
Il primo è con le donne, ed è il più divertente.
Il secondo è con il gioco, ed è il più rapido.
Il terzo è con i tecnici, ed è il più sicuro.
E dunque, se avete in saccoccia un cinque-carte faticosamente sopravvissuto a precedenti tentazioni, pensateci un po' su. Potete spenderlo con la ragazza, e certo ve la spasserete, ma il verdone sparirà inesorabilmente. Se avete fretta, ve lo giocate a roulette, a chemin de fer, a rubamazzetto o alle tre tavolette. Ma se volete essere proprio sicuri di dissipare il vostro denaro con metodi razionali e sofisticate procedure scientifiche, affidatevi ai farfugliatori che seguono.
Il **baluba** che per primo s'appressa con fare sornione è **Francesco Musso,** via Felice Cavallotti 23, 12100 **CUNEO:**

*Egr. Ing. Arias,*

*1) lei ci tratta veramente male, sa! (vedi cq 9/69)*
*2) malgrado ciò torno alla carica per conquistarmi un tozzo di silicio...*
*3) in cambio eccole 2+1 schemazzi volgari proprio perché è lei!*
*4) passiamo a descrivere al popolo di che si tratta:*
*gli schemi 1 e 2 si riferiscono a due regolatori di potenza elettrica funzionanti sullo stesso principio. Con riferimento allo schema n. 1, si osserva che all'arrivo della semionda positiva il condensatore inizia a caricarsi tramite $P_1$ e quando raggiunge la tensione di zener di $D_z$ questo chiude il circuito lasciando passare un impulso di corrente che applicato al gate innesca il thyristor. Tanto maggiore sarà il valore di $P_1$, tanto maggiore sarà il tempo di carica di C; segue che sarà tanto minore la frazione di semionda che riesce a passare e quindi tanto minore la tensione e la potenza efficace assorbita dal carico. Lo zener è necessario in quanto tra il gate e il catodo esiste una resistenza bassa e il diodo D serve a evitare il passaggio di forti correnti attraverso $D_z$ durante le semionde negative. Con questo sistema si ottiene una regolazione da metà della tensione di rete a zero. Con il sistema dello schema 2 invece si ottiene una regolazione continua dal massimo a zero impiegando un triac, per cui si opera nel modo descritto su entrambe le semionde. Il carico può essere costituito da una lampadina, motore o altro.*
*Il thyristor e il triac e gli zener da me usati sono di Eugen Queck.*

*Passiamo ora allo schema 3 o « circuito a pompa » in quanto il condensatore C funziona come una pompa a stantuffo, aspirando elettroni sulla armatura B quando in A è presente una alternanza positiva attraverso $D_1$ e respingendoli attraverso $D_2$ quando in A è presente un'alternanza negativa.*
*Risultato: gli elettroni girano nel circuito $D_1$, $D_2$, $L_p$. Il condensatore è bene che sia a carta e più alta sarà la sua capacità più grande sarà la potenza dissipabile sul carico. Sono molto indicati i condensatori di avviamento per motori elettrici. Con questi si accendono le normali lampade di casa.*
*P.S. per l'ENEL: il contatore segna ugualmente, purtroppo!*
*Nella speranza di una benevola accoglienza voglia la Signoria Vostra Illustrissima accogliere i miei più cordiali e deferenti saluti e ossequi. Firmato Mônsu Mus*

Al Mûs infiliamo sotto le unghie tutti i terminali dei seguenti semiconduttori: diodi raddrizzatori BYZ12 e 2E4; transistori BFY45, ASZ11, AC126, 2N914, DW6012, 2N1305. Via, circolare!

M'è venuta voglia di affibbiare qualche bel soprannome « all'americana » tipo Nat « king » Cole (Nat Cole, « il re ») oppure Edward « duke » Ellington (E.E. « il duca ») o Charlie « bird » Parker (C.P. « l'uccellino »). Io questo che vi presento non lo conosco, magari è un mingherlino, ma mi viene di chiamarlo « pollicione » (big inch): signori, ecco a voi **Valdiero Big Inch Gradi,** 52020 INDICATORE 1 che osa presentarsi con un disgustoso schema a valvole che cerca di gabellarci per efficiente...

*Per chi possiede un oscilloscopio con generatore della base dei tempi del tipo a multivibratore con ritorno catodico in comune, propongo un semplice ed efficiente circuito per lo spegnimento della ritraccia che, fino ad oggi, è il migliore che io abbia potuto sperimentare, poiché con la manovra di un potenziometro da 4,7 MΩ lineare si ottiene il dolce, graduale spegnimento della ritraccia su tutto il campo di frequenze generato.*
*Se l'oscilloscopio non ha sul frontale il comando relativo, questo può essere inserito a piacere, con una manopolina nella parte superiore, lateralmente o sul retro dello strumento.*
*La valvola usata come amplificatrice degli impulsi è una sezione della ECC82. L'altra sezione rimarrà inutilizzata, disponibile per altri circuiti relativi alla base dei tempi.*

E io gli mando una copia del volume DAL TRANSISTOR AI CIRCUITI INTEGRATI dell'amico ing. Accenti, così si dà una regolata su che schifezza sono i tubi...

Tiro fuori dalla mischia **Albert « Doc » Chiesa,** via Milano 40c/11b (che razza di numero!...), 16126 GENOVA; il « doc » (abbreviazione americana per « dottore » qui nella italica accezione di « dottò »), gli è appioppato per la bella e difficile citazione che ha per oggetto Cesare...

*Vorrei aggiungere il mio contributo all'argomento « oscilloscopi » con un duplicatore di traccia.*
*Con questo apparecchietto il pennello luminoso (spot) salta da una curva all'altra, quindi i due segnali compaiono come inviluppo di una particolare forma d'onda. La velocità di salita dello spot è tale che non lascia traccia luminosa durante la commutazione da un segnale all'altro. Non voglio ora dilungarmi in troppi commenti; lo schema originale non è mio (a Cesare quello che è di Cesare...) però vi ho apportato diverse modifiche. L'apparecchietto funziona senza fare capricci, e il suo impiego è limitato alla BF, per la difficoltà di avere una commutazione sufficientemente rapida. Accludo lo schema del circuito stampato; occorre come sempre molta pazienza, i forellini distano tra loro 5 mm, e per farli si usa come mascherina un perforato TEKO o simili. Usare punte da 1,2 mm.*

*Le resistenze sono al 5% da 0,5 W, e i primi due transistori sono dei PNP planari provenienti da schede surplus, possiamo sostituirli con AF114, AF115 ecc. ...*
*L'alimentazione va da 6 a 9 V e l'assorbimento va da 3,5 a 5,2 mA (poco, vero?). L'oscilloscopio usato è autocostruito, e pressoché uguale a quello apparso sul numero 1/69 di cq elettronica. L'oscilloscopio va messo alla massima sensibilità, e il $C_v$ serve a variare la frequenza di commutazione, ma può essere sostituito con un condensatore fisso da 200 pF. L'apparecchietto ha molti usi, tra cui la verifica degli amplificatori ecc. ...*
*P.S. Cambierei eventuale valvassinaggio con multipede ottima salute.*

Ad Albert « doc » Church (Chiesa), viene rifilato il multipede che così disinteressatamente accetta a fronte di un ben più importante valvassinaggio.

---

Mi trovo anche questo mese alleggerito, depredato, da voi manigoldi, e bersagliato dalle vostre insulse lettere: e sia: continuate pure a scrivere, che ci facciamo tutti tante belle risate sulle grullerie che avete il coraggio di mandarmi...

Bacio le mani. □

Coloro che desiderano effettuare una inserzione utilizzino il modulo apposito

## OFFERTE

**70-O-114 - TELAIETTO PHILIPS** ancora imballato offro L. 9.500.
Albo Pantaleoni - via Conciatori 26 - Roma - ☎ 571860, anche domenica mattina dalle 10 alle 12.

**70-O-115 - MACCHINE FOTOGRAFICHE** svendo (causa mancanza fondi): Pax mod. Ruby 24 x 36 obiettivo diafr. 1 : 2,8, grand'angolare, teleobiettivo con mirini e parasole: L. 40.000. Toko mod. Mighty 14 x 14, piccolissima!!! diafr. 1 : 4,5 con parasole e pellicole L. 5000. Zeiss Ikon mod. Telma a soffietto 45 x 60 diafr. 1 : 6,3 con autoscatto L. 5000. Tratto con residenti in Milano e provincia.
Maurizio Giannoni - via Forze Armate, 15 - 20147 Milano - ☎ 4081146.

**70-O-116 - URGENTEMENTE REGALO** quasi tutto il ciarpame elettronico giacente nei miei cassetti causa forzata cessazione attività a favore della Patria. Un sacco di roba che attende proprietari per prezzi fallimentari. Svendo, volendo, tutto in blocco o a pezzi separati. Per maggiori ragguagli, unire 2 bolli da 50. Tratto solo per corrispondenza. Inutile telefonare. Grazie.
Federico Bruno - via Napoli 79 - 00184 Roma.

**70-O-117 - RX G4/214** revisionato dalla Casa vendo L. 60.000, coscienziosamente assicura buon funzionamento, adoperato per circa 500 QSO.
I1MVL Vittorio - via Roma 102 - 03043 Cassino (FR).

**70-O-118 - VENDO PROVATRANSISTOR** ICE appena acquistato con garanzia completa di custodia e libretto istruzioni L. 5.500. Radio Mitsubishi 8 transistor 2 bande 525-160 Kc e 3,8-12 Mc, nuova mai usata L. 15.000.
Luciano Bozzetto - via M. Ortigara 423 - 24100 Bergamo.

**70-O-119 - SUPER-PRO HAMMARLUND,** ricevitore supereterodina, 18 valvole, 5 gamma da 0,54 Mc a 20 Mc, S-meter, alim. universale. Comandi: crystal selectivity, phasing, band width, noise limiter, main tuning, sensitivity, band spread, B.F.O., ric-send, AM-CW, audio gain, ON-OFF, AVC-Manual. Perfetto Lire 65.000 escluso contenitore rack.
Sergio Sigoli - via M. Picco, 31 - 20132 Milano - ☎ 2565472.

**70-O-120 - CAMBIO REGISTRATORE** portatile seminuovo Philips EL3586 + Radio portatile completa valvole + gruppi: VHF-UHF, telai MF, sincronismi e suono tarati con valvole, giogo deflessione, trasformatori: di riga e di alimentazione + radio ricetrasmittente surplus: 58 MK1 mancante di valvole e alcune parti ed altro materiale radio-TV, con oscilloscopio 5" funzionante: freq. or. e vert. 0÷500 Kc/s banda passante 3÷5 MHz.
Carlo Benelli - via della Bassa 11 - Orbassano (Torino).

**70-O-121 - MOTOSCAFO RADIOCOMANDATO** descritto su CQ 2/69 vendo L. 25.000. Originale funzionante completo di batterie alcaline. Frequenzimetro BC221 0 perfetto funzionante con alimentatore stabilizzato vendo L. 30.000. I prezzi sono contrassegno spese comprese. Prego francorisposta.
Alberto Rossi - c.so Torino 6/10 - 16129 Genova - ☎ 583.207.

**70-O-122 - CEDO RX** Lafayette HA230 9 tubi 0,5-30 MHz AM-CW-SSB. S-meter BFO, per rinnovo stazione L. 40.000 trattabili, o cambio con TX in perfette condizioni, anche se autocostruito, AM-CW.
IS1-12.648 Valente Leoni - 09050 Samatzai (Cagliari).

**70-O-123 - HAMMARLUND SUPER-PRO** vendesi, tripla conversione, copertura generale (80-40-20-15 metri), ottimo per SSB-CW-AM. Banda allargatissima, selettore filtro a 5 quarzi, compattissimo, con alimentatore e altoparlante incorporato, funzionante in corrente alternata universale, completo di cuffia professionale vendesi per realizzo L. 65.000 comprese spese di spedizione. Garantito funzionante ed originale ogni parte. Affrancare per risposta.
Corrado Musso - via Monserrato, 69 - 95128 Catania.

**70-O-124 - VENDO DUE DYNAMOTOR** al miglior offerente. Sono rispettivamente quello del BC312 (14 V, 3,3 A - 235 V, 90 mA) e quella del BC603 (14 V, 2,8 A - 220 V, 80 mA). Il valore surplus è di L. 10.000 e 6.000. Sono in ottimo stato. Eventualmente cambio (ragguagliando) con converter o TX per i 2 metri solo se a transistors il primo e a valvole il secondo e non autocostruiti. Rispondo a tutti.
Alberto Guglielmini - 37010 Sandrà (Verona).

**70-O-125 - OSCILLOSCOPIO 3"** Mecronic sei mesi vita come nuovo non manomesso svendo L. 32.000 ogni garanzia.
Raffaele Ramo - via Sonnino, 184 - 09100 Cagliari.

**70-O-126 - CEDO AUTORESPIRATORE** aria Salvas bibombola (5 litri ciascuna) 150 atm. completo erogatore; tutto in buono stato e perfettamente funzionante, a sole L. 25.000. Spese postali a carico dell'acquirente.
Enrico Cau - viale Mirabello 3 - 07024 La Maddalena.

**70-O-127 - CEDO TX** Geloso, 75 W, 6146, AM e CW, con finale nuova, L. 55.000. Converter con Gruppo Geloso 2620, in mobile, tutte le gamme amatori (80-40-20-15-11-10 MHz), L. 23.000. RX R107, ottimo col suddetto Converter, con BFO, RF gain, noise limiter etc. L. 35.000. Cambio con/cerco TX in SSB (specificare frequenze di lavoro e potenza).
Karl Binder - v. Carlo Mayr, 120 - 44100 Ferrara.

**70-O-128 - CEDO OSCILLOSCOPIO 5"** Lael mod. 528 larghezza di banda da 2 a 5 MHz a L. 45.000, oscillatore modulato UNA O.H.M. mod. EP57 dalla BF fino a 250 MHz a L. 18.000, tester ICE mod. 680E a L. 8.000 oppure il tutto in blocco a L. 65.000. Vendo inoltre registratore portatile National mod. TK320 a L. 16.000. Tutte le suddette apparecchiature sono garantite funzionanti e in ottimo stato.
Stoian Cossutta - S. Croce 153 - 34010 Trieste.

**70-O-129 - CEDO RT144-146** autocostruito potenza 1,5 W in antenna, completo di micro, antenna, due canali. Alimentazione int. est. completo di scatola in metallo anodizzato. Per accordi scrivere a:
Giancarlo Culazzo - via Vallone 5 - 18012 Bordighera.

**70-O-130 - RICEVITORE RUSSO.** Sintonia gamme elettronica, 60.000. Radio-telefono Hallicrafters BC669 50.000 nuovo. Vendo TX autocostruito 2 x 807 AM/CW 50.000. Per cessata attività svendo anche TX 80 metri finale 2/804 (BC664), Variac 2/220 1110 watt. a lire 10.000, altro materiale svendo scrivere francorisposta.
Masin Franco - F. Cervi 59 - Bellaria (Forlì).

**70-O-131 - VENDO REGISTRATORE** Philips K7 nuovissimo comprato i primi di ottobre + 2 musicassette incise Dik Dik e Andre Brasseur + 2 cassette vergini 1 C-60 1 C-120 a Lit. 32.000 (trentaduemila) + spese di spedizione. Vendo radio a transistor « Star » 6+1 transistor nuovissima a Lit. 4000 + spese di spedizione comprata anch'essa ai primi di ottobre.
Angelo Tavanti - via Pratese 80 - 51037 Montale (PT).

**70-O-132 - VENDO SALDATORE** 20 W per circuiti stampati, 3 punte di grossezza diversa, marca Antex, originale inglese. Vendo, o cambio con altro materiale, giradischi stereo 3+3 W, costruito per Reader's Digest, in ottime condizioni. Cerco quarzi di frequenza superiore ai 30c/s. Specificare se in fondamentale o in armonica.
Giovanni Sartori-Borotto M-13982 - via Garibaldi 8 - 35042 Este.

**70-O-133 - VENDO R.P.32** Marelli, banda cont. 3÷30 MHz buone condizioni. Vendo Satellit 210 e Concert Boy Grundig, risp. per L. 80.000, 150.000, 120.000. Assolutamente inusati.
Dini Gino - v. Delle Nespole 31 - 00172 Roma.

**70-O-134 - CEDO CHITARRA** elettrica Eko 4 magneti ottimo stato, cassa in Poliestere nera sfumata, preferenza abitanti Roma, al miglior offerente. Rispondo a tutti.
Grandolfo Cesare - via F. G. Gondi 62 - 00162 Roma.

**70-O-135 - CAMBIO RICEVITORE** OM-FM-Fono ottimo stato marca Phonola perfettamente funzionante + Rasoio elettrico Philips teste fisse seminuovo + n. 2 altoparlanti Ø cm 15 e Ø cm 9,9 con ricevitore VHF valvole o transistors buono stato, disposto pagare eventuale differenza. Scrivetemi per contatti. Rispondo subito.
Giordano Maffei - via Curtatone 2 - ☎ 20679 - Grosseto.

**70-O-136 - VENDESI CONVERTITORE** per la banda 144 MHz con uscita 20÷30 MHz tutto a transistor in contenitore professionale con prese So-239 L. 8000, come nuovo. V.F.O. G4/102 mai usata L. 4000 in imballo originale, TT G/112 mai usato L. 1000. Microfono M23 + base B/83R come nuovo L. 7000. Spese postali a carico del destinatario.
I1LOG - Francesco Longo - Piazza dei Bruzi 5 - 87100 Cosenza.

**70-O-137 - OFFRO CAR** stereo 4,6 W per canale type model K Tayko Serial 5048. Made Yapan funzionante ottimo stato (senza altoparlanti) per radio FM o radiomicrofono FM sensibilissimo portata 5 o 6 km, oppure con box 8÷10 W 5 Ω. Accetto anche altre offerte. Pista Policar P 5 (Listino 16.000) per materiale ferroviario Lima. Vendo annate complete e no di cq elettronica e altre.
Antonio Casolaro - v. Gaglianico 9 - 10146 Torino.

**70-O-138 - OCCASIONE REGISTRATORE** Sanyo mod. TRO 220 e cassette; funziona a pile e corrente; ottima fedeltà, completo borsa e accessori, ancora in imballo originale perché mai usato. Pagato L. 72.000 lo cedo a 38.000. Cedo anche radiocomando Grunding 8 canali completo 3 servocomandi; installato su aeromodello Super Radar completo motore. Garantito lire 130.000.
Sandro Corti - via Guerrazzi 1/N - 50132 Firenze - ☎ 576834.

**70-O-139 - CEDO RICEVITORE** G-4-216 perfettissimo L. 80.000. Gradirei trattare con chi può provare e ritirare di persona l'apparecchio.
Antonio Pagano I1PGO - via Bagnara 6 - 80055 Portici (NA).

**70-O-140 - VENDO TRE** radiotelefoni portatili Tokai TC-130, portata media 25 km lire 19.800 cadauno. Rateizzazioni per residenti a Roma.
Pantaleoni - via Alfredo Serranti 15 - Roma - ☎ 3494404.

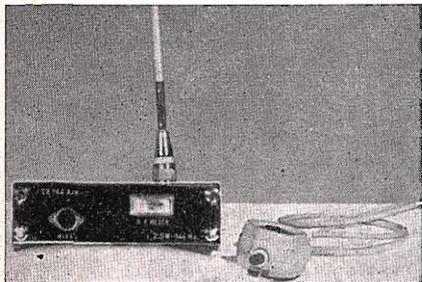
**70-O-141 - VENDO TX 144 MHz,** finale QQE03/12 completo mobiadischi automatico con fonorivelatore « Elac » stereo 20/18.000 Hz. Amplificatore transistorizzato stereo da 9+9 W musicali completo di controlli di toni selettore di ingresso con una risposta 20/20.000 Hz entro i 3 dB e una distorsione dello 0,5% a 5 W. Casse acustiche per suddetto amplificatore. Tutto il complesso a L. 95.000.
Giordano Giordani - via Galimberti 2 - Fano (Pesaro).

**70-O-142 - CERCO CORSO** teorico, oppure completo di materiale, scuola radio elettra, oppure materiale elettrico, ed altro tipo di elettricità cerco saldatrice ad arco + apparecchi di misura etc. tutto ciò ad un prezzo modico. Rispondo a tutti. Vendo Registrato a cassetta Philips EL 3302 adoperato appena 3 ore causa servizio militare inizia prezzo L. 38.000 prendo tutto in considerazione.
Martino Lucchese - via Giordano 5 - Montemesola (TA).

**70-O-143 - RADIOTELEFONI TOKAI,** tipo PW300E, 5 canali, completo di antenne per macchina e microfoni, 12 V. tutto funzionante a 27 MHz nuovo con imballo originale. Prezzo nuovo comple 410.000 L. adesso L. 200.000. Fotocamera Mino X-B nuovo con garanzia L. 60.000. Vendo inoltre due ingranditori Opemus. Prezzi e dettaglie a richiesta.
Emilio Stercky - C.P. 190 - 07026 Olbia (SS).

**70-O-144 - ALIMENTATORE STABILIZZATO,** protetto da sovraccarichi e cortocircuiti, tensione d'uscita variabile con continuità da 5 a 20 V, 0,5 A max, completo di strumento indicatore della tensione d'uscita, contenitore in alluminio verniciato a fuoco, piedini in gomma, venda a L. 27.000 in contrassegno.
Enrico Zulian - via Vicenza 12/13 - 16151 Genova.

**70-O-145 - ATTENZIONE OCCASIONE,** unica; causa servizio militare vendo Rx transistors Geloso, copertura continua 0,52 - 22 MHz in 6 gamme molto espanse. Esso è munito di uno speciale filtro ceramico ad altissima sensibilità e di un efficace allargatore di banda. Il Rx è particolarmente adatto per la ricezione ad oc a grande distanza. 2 antenne, prese: cuffia, altoparlante est., antenne. Usato appena 6 mesi, costatomi L. 37.900 (nuovo), lo vendo per L. 25.000 compresa borsa custodia nuovissima. Per accordi e maggiori chiarimenti indirizzare a:
Carlo Attanasio - via Rappini 23 - 04100 Latina.

**70-O-146 - VENDO CAMBIO** ricevitore R 109 completo di alimentatore a rete 1,8÷8,5 MHz tarato, a L. 30.000. Ricevitore Samos « Jet » 112-150 MHz a L. 25.000. Inviare offerte per scambi.
Giorgio Borsier - via Giotto 28 - 50121 Firenze.

**70-O-147 - TX-RX** 144÷146 formato dai moduli Philips modificati e dal TX della RC elettronica 2,5 W inscatolato professionalmente (200x200x60 mm) vendo a L. 35.000; con micro alimentatore stabilizzato e stilo L. 40.000. Vendo SR46A già modificato sui 144-146, nuovo con micro PT.T e pre amplificatore a FET e con trasformatore 220-110 a L. 100.000 (intrattabili) (☎ 949801 ora pasti serali).
G. Battista Comincini - viale Cimitero 5 - 20081 Abbiategrasso (MI).

**70-O-148 - MASSIMA GARANZIA,** cedo lampada di Wood (a luce nera) completa, nuovissima, tester mega a L. 3.000, alcune ottiche per 8 mm (Kern Paill). Comera stereo con accessori, tutto garantito come nuovo, dico come nuovo. Indirizzare richieste e offerte, possibilmente affrancando risposta. Cerco RX professionale possibilmente a transistori. Gradirei tipo portatile.
Ernesto Sestito - via G. Verdi 30 - 88068 Soverato (CZ).

**70-O-149 - GRANDE SVENDITA.** Causa realizzo cedo: converter Labes CO3/RA 432 MHz completo L. 18.000; 3 tubi 6JB6/A nuovi L. 2.000 cad.; 4x150 A usata L. 1.500; 4cx250 B usata L. 2.000; RX BC-1206/A in ottimo stato con 3 valvole L. 2.500; bobina rotante completamente in ceramica Johnson (!) per pi greco lineare nuova solo L. 4.000; coppia variabile Geloso per pi greco G.222 L. 2.000; tubo catodico nuovo in imballo originale RCA 902 A, 3", 6000 V. anodica L. 3.000; grande quantità di materiale ferromodellistico Rivarossi, Pocher, Faller (chiedere lista), motore supertiger G.20/10 da 3,2 cc. appena rodato L. 4000.
Vanni Rainone - I1KBY - via Tasso 203 - 80127 Napoli.

**70-O-150 - OFFRO RADIOTELEFONI** portatili a 4 tr. come nuovi FQ 27125 MHz in cambio di tester ottimo stato non autocostruito o RX TX 144 MHz a valvole o RX BC 652/A. Cerco Cond. variabile Ducati 9+9 pF. Analizzo offerte mat. surplus, pregasi non imbrogliare. Grazie.
Sirio Madrigali - via A. Pisano C.P. 7 - 56100 Pisa.

**70-O-151 - TRASMETTITORE SOMMERKAMP** FL 200 B, 260 W AM/SSB/CW, come nuovo vera occasione cedo a L. 190.000. Trasmettitore 144 MHz, 12 W, finale QQE 03/12, completo cedo a L. 30.000. Ricevitore bande Radioamatori, SR 200 STAR, come nuovo, cedo a L. 80.000. Converter 144/28 (DL 6 SW), completo, in contenitore professionale cedo a L. 12.000.
I1LBZ - P. Michele Stanchina - P.zza S. Croce -3 - 35100 Padova.

**70-O-152 - ATTENZIONE SWL** e OM, cedo ricevitore Geloso G4/216, poche ore di funzionamento, causa studio (ahimé, sic!) come nuovo al miglior offerente a partire da Lit. 75.000. Massima serietà. Cedo anche Converter G4/161 con alimentatore anch'esso nuovo a Lit. 25.000.
I1-14190 - via Franchetti 4 - 20124 Milano.

**70-O-153 - STEREO L. 25.000!** Giradischi seminuovo « Stereo 505 Reader's Digest » 3 W per canale, presa registratore amplificatore ed ingresso radio. Cedo inoltre apparecchio acustico Amplifon « Minorette mod. AVC » per sole 90.000 L. come nuovo. Libro di E. Ravalico « L'apparecchio Radio » L. 2.500.
Roberto Corvi - voc Boccaporco 75/C - 05100 Terni.

**70-O-154 - VENDO RICEVITORE** perfetto come nuovo National NC303, accessori converter 2 metri e calibratore L. 165.000 (nuovo L. 500.000). TX 160 W con VFO cristalli costruzione professionale L. 60.000. TX 260 W, SSB identico a descrizione su R. Rivista 2/3/1965 completo ma da ultimare solo cablaggio elettrico L. 75.000. Scrivere a:
I1AGD - Antonio Guidi - via Ferrarese 111 - 40128 Bologna.

**70-O-155 - VENDO RICETRASMETTITORE** 144÷146 transistorizzato portatile della Labes RT144B, nuovo mai usato per L. 90.000. Cedo inoltre eccitatore LEA 145 MC valvole e quarzo incluse L. 10.000. Tratto solo con persone residenti a Milano. Telef. 8495507 (dopo ore 19) Milano.

**70-O-156 - NCX 5Mk2 + NCXA,** ricetrasmettitore + alimentatore Nationalfi 200 W.Pep, 5 bande, scala digitale, vendo L. 450.000 (quattrocentocinquantamila).
I1BUP Vittorio Buzio - via al Castello 3 - 14100 Asti.

**70-O-157 - VENDO RX** AR 18 in perfetto stato completo di alimentatore e cassettina con altoparlante adatto per 80-40-20-15 metri L. 18.000 + spese sped. Scrivere affrancando la risposta.
Geom. Giuliano Dell'Angela - via Friuli 10 - 34170 Gorizia.

**70-O-158 - RADIOTELEGRAFISTA CEDE:** tasto telegrafico con oscillatore completo di regolatore volume-tono a L. 3.000; micro-macchina fotografica (made in Western Germany) a L. 2.500; Calcolatrice da taschino (fino al n. 555.555.555) a L. 800; Cannocchiale tipo « Max » a L. 2.000; oppure cedo tre (3) di questi articoli con saldatore rapido (220 V) o Tester.
Alessandro Tessarin - via Trieste 4 - 34073 Grado (GO).

**70-O-159 - CAUSA URGENTE** bisogno di soldi vendo generatore modulato 4 gamme; comando a tastiera da 350 kc a 27 Mc, segnale in alta frequenza con o senza modulazione, alimentazione univ. completo di cavo. Nuovo mai usato L. 10.000 cedo. Inoltre vendo corso radio « AFHA » 6 volumi più numerosi altri libri e numerosi altri materiali, cedo a L. 20.000. Per chiarimenti
Giuliano Ruffin - via Cassina Faraone - Travedona (VA).

**70-O-160 - OCCASIONE SVENDO** seguente materiale una bobina finale PA ceramica cm. 5 x 9,5 ev TX BC459 n. 2 condensatori variabili per trasmissione ex BC459 n. 110 e oltre condensatori assortiti usati e nuovi n. 150 resistenze assortite usate n. 65 condensatori elettrolici e fissi usati e nuovi n. 1 Chassis del ricevitore BC1206 completo di 2 trasformatori MF e componenti vari tutto a sole L. 3.500.
Vittorio Bruni - via Mentana 50 - 05100 Terni.

**70-O-161 - VENDO RX** Hallicrafters SX-140 (Riceve AM-CW-SSB, gamme: 6-10-15-20-40 e 80 m.) completo di trasformatore d'alimentazione, altoparlante e cuffia. Vendo anche: amplificatore per chitarra elettrica « Meazzi » potenza 5 W, 2 ingressi,. Provatransistors ICE, mod. « Transtest 662 ». Tratto preferibilmente per telefono (ore pasti).
Luigi Vernassa - v. Carso 30 - 10141 Torino - ☎337181.

**70-O-162 - OCCASIONISSIMA CEDESI** ricevitore gamme radiantistiche K W 201, tre mesi di vita e poche ore di funzionamento L. 200.000 trattabili.
Aurelio Dall'Acqua - via Brione 10 - 10143 Torino.

**70-O-163 - VENDO MATCHLESS** 350 cc in rodaggio Torn Fub1 RX-TX 80 m, ex Wehrmacht magnifico registratore a filo metallico della Webster di Chicago. Vendo a collezionista mappa con prefissi radioamatori cm. 77 x 108 alimentatore EUA4 ex Wehrmacht. Zaini, borse, vestiario militare americano e inglese.
G. Roberto Orlandi - 22029 Uggiate (Como).

**70-O-164 - CHITARRA ELETTRICA** marca Gemelli, ottimo stato quattro pich-up (comandati da sei commutatori), il davanti tutta di madreperla, fornita di custodia in pelle. Cedo a prezzo trattabile o cambio con Radiotelefoni min. potenza 500 mW. Cedo poi fisarmonica ottimo stato a sei registri, 120 bassi « Lucchini Stradella ».
Gianni Befani - via Tripolitania 211 - Roma.

**70-O-165 - OCCASIONE RADIOTELEFONI** Sanyo tipo TA 150, mai usati vendo, potenza 1,5 W 2 canali sulla citizen band, alimentazione con pile normali o esterna a 12 V, cedo 1 coppio a L. 68.000 definitive, completa di accessori.
Luigi Giupponi - via Lungo Brembo 1 - 24016 S. Pellegrino T.

**70-O-166 - VENDO ALIMENTATORE** per mobile Heathkit HP 13 L. 50.000; antenna per mobile Hustler-New Tronics, gamme decametriche, L. 30.000! phone-patch Viking L. 20.000; tasto semiantomatico Vibroplex L. 10.000; segreteria telefonica indipendente dalla linea L. 70.000. Contrassegno a carico.
S. Lissia - via Lai 56 - 09100 Cagliari.

**70-O-167 - DUEMETRISTI ATTENZIONE:** Rx Ph144 della I1PMM, ottimo per gli SWL, ascolti confermati da tutta la Liguria, Emilia e Piemonte, (prezzo di listino L. 33.000), come nuovo, completo di antenna, funzionante, vendesi a sole L. 20.000 + sp. p.
Massimo Masina - via Era 6/6 - ☎ 385575 (manca città).

**70-O-168 - VENDO G4/216** come nuovo L. 80.000 G4/223 L. 70.000. Lineare 1 kW finale QB 3,5/750 L. 40.000. Rotone + control-box L. 15.000. 813 - QB 3,5/750 L. 4.000 cadauna.
I1FRL Luciano Frasson - via Piacenza 78 - 39100 BZ.

**70-O-169 - VENDO HALLICRAFTERS** S-38 L. 20.000 (tratt.). Complesso Altoparlante Jensen, costituito da un altoparlante per i bassi da 42 cm, una tromba per gli alti e filtro crossover, per potenze fino a 70 watt. Amplificatore Hi-Fi monoaurale appartenuto ad un Juk-Box. Gli altoparlanti sopra menzionati erano accoppiati al sudd. ampl. Accetto offerte ragionevoli.
Anzalone Pio - via Roma 2 - 80070 Monte di Procida (NA).

## modulo per inserzione ✣ offerte e richieste ✣

**LEGGERE**

- Questo tagliando, opportunamente compilato, va inviato a: **cq elettronica, via Boldrini 22,** 40121 BOLOGNA
- La pubblicazione del testo di una offerta o richiesta è **gratuita** pertanto è destinata ai soli Lettori che effettuano inserzioni **non a carattere commerciale.**
- Le inserzioni a carattere commerciale sottostanno alle nostre tariffe pubblicitarie.
- Scrivere a macchina o a stampatello; le **prime due parole** del testo saranno tutte in lettere MAIUSCOLE.
- L'inserzionista è pregato anche di dare una votazione da 0 a 10 agli articoli elencati nella « pagella del mese »; **non** si accetteranno inserzioni se nella pagella non saranno votati almeno tre articoli; si prega di esprimere il proprio giudizio con sincerità: elogi o critiche non influenzeranno l'accettazione del modulo, ma serviranno a migliorare la **vostra Rivista.**
- Per esigenze tipografiche e organizzative preghiamo i Lettori di attenersi scrupolosamente alle norme sopra riportate. Le inserzioni che vi si discosteranno, saranno **cestinate.**

**RISERVATO a cq elettronica**

| 70 - ........ numero | 2 mese | data di ricevimento del tagliando | osservazioni | controllo |
|---|---|---|---|---|

**COMPILARE**

.................................................................................................

.................................................................................................

.................................................................................................

.................................................................................................

.................................................................................................

.................................................................................................

.................................................................................................

Indirizzare a ..........................................................................

**VOLTARE**

## RICHIESTE

**70-R-032 - SWL CERCA** rotatore antenna modello TR44 completo tutti accessori; in buono stato, funzionante e non manomesso. Esamino offerte non superiori L. 30.000.
Maurizio Montanari I1-14120 - via Pietrasana 55 - 27029 Vigevano.

**70-R-033 - CQ KEY** cerco tasto semiautomatico, possibilmente made in USA, per formazione linee e punti: Stato ottimo prezzo minimo.
IS1AOV Pino Pilati - Zuccherificio - 09030 Villasor.

**70-R-034 - DISPERATAMENTE CERCO,** per cambio apparecchiatura, selettore per radiocomando a lamine/vibranti, 8-10-12 canali, qualunque impedenza. Dispondo inoltre di RX-TX radiocomandato 2 canali (estendibile fino a 12). 700 m (estendibili a 1 km) RX-TX L. 20.000 (37.000 nuovi) e N. 2 servo comandi « Selematic » monocanali, uno mai usato, a L. 8.000 trattabili. Scrivere per accordi ed informazioni dettagliate.
Carlo Guasco - via Castelnuovo 13 - 10132 Torino - ☎ 834.483

**70-R-035 - STUDENTE IN ELETTRONICA** desidererebbe avere circuiti di apparecchi riceventi, apparati elettronici semplici, e simili; inoltre desidererebbe essere informato su offerte speciali di materiali elettronici, componenti etc.
Franco Luison - viale dei Mughetti, 7/a - 10151 Torino.

**70-R-036 - SE POSSEDETE** un televisore Nucleovision mod. « Oregon » diventeremo amici inviando copia dello schema elettrico. Accetto anche semplici indicazioni utili alla ricerca del citato schema che non è riportato in nessuna raccolta Schemario.
Marcello Nista - viale Indipendenza, 5 - ☎ 92447 - 58024 Massa Marittima (Grosseto).

**70-R-037 - URGENTEMENTE CERCASI** ricevitore supereterodina AM e FM gamma continua 135÷175 (o 144÷175) MHz con sensibilità migliore o uguale a 1 microvolt, munito di squelch, di presa per antenna esterna e di alimentazione da rete, perfettamente funzionante. Inviare caratteristiche dettagliate.
Michele Dolci - via Paleocapa 6 - 24100 Bergamo.

**70-R-038 - CERCO URGENTEMENTE** sintonizzatore Geloso modello 2620 A o B o 2619 completo di scala, variabile, trimmer antenna ecc.
Alberto Montanelli - viale Cavour 138 - 53100 Siena.

**70-R-039 - CERCO TRAPANO** elettrico portatile funzionante, a un buon prezzo, piccola saldatrice ad arco; strumenti di misura apparecchi che non vi servono più oppure difettosi per prime esperienze; accetto qualunque cosa che riguarda l'elettronica scrivetemi, sarete tutti con una risposta.
Martino Lucchese - via Giordano 5 - 74020 Montemesola (TA).

**70-R-040 - ACQUISTO CINEPRESA** Bolex reflex 3 ottiche et eventuali accessori. Comunicare prezzo per pagamento contanti. Cerco spezzoni pellicola a colori 8 mm su Padre Pio contro-cambio con pellicola vergine in confezione originale. Applico nastrino magnetico su film 8 mm e super 8. Lavoro accurato. Rispedizione entro tre giorni dal ricevimento del materiale.
Gino Del Conte - viale Murillo 44 - 20149 Milano.

**70-R-041 - AERONAUTICA, STRUMENTI** di bordo, trasduttori, congegni di navigazione, strumentazione per propulsori, manuali tecnici non antecedenti il 1935. Documentazioni tecniche su costruzioni di elicotteri o parti di esso, in particolare macchine a volo verticale costruite da amatori, vendo nuovo BC652 con alimentatore in c.a.
Ermanno Chiaravalli - viale L. Borri 163 - 21100 Varese.

**70-R-042 - LA SEZIONE ARI** di Udine per essa il QSL manager Bepi I1-4057, invita tutti i soci e non a partecipare alle settimanali riunioni presso il bar « Taverna » di piazza Duomo, Udine tutti i mercoledì alle 21 in previsione di un più rafforzato programma di attività della sezione. In particolare per caccie alla volpe in 144 e II minicampionato interregionale di caccia alla volpe. In particolare si invitano gli SWL ad intervenire numerosi, molte sono le novità per loro. Si ricorda il numero della casella postale della sezione n. 23 e arrivederci a mercoledì prossimo!!!
Sezione ARI, casella postale 23 - 33100 Udine.

*Al retro ho compilato una*

**OFFERTA** ☐ **RICHIESTA** ☐

*Vi prego di pubblicarla.*
*Dichiaro di avere preso visione del riquadro «LEGGERE» e di assumermi a termini di legge ogni responsabilità inerente il testo della inserzione.*

..........................................................
(firma dell'inserzionista)

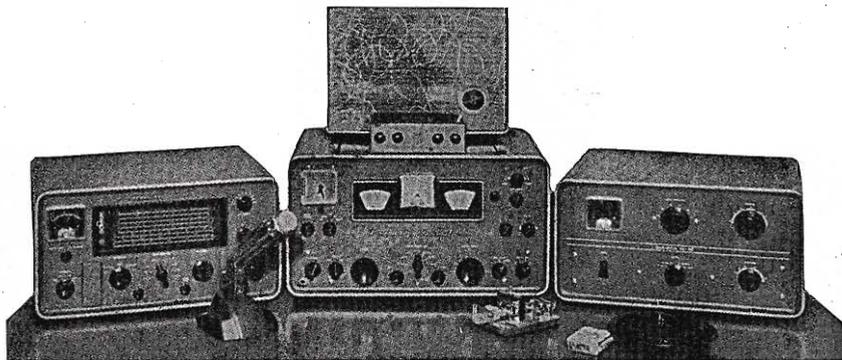
### pagella del mese

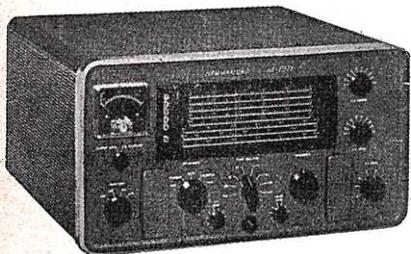
*(votazione necessaria per inserzionisti, aperta a tutti i lettori)*

| pagina | articolo / rubrica / servizio | voto da 0 a 10 per interesse | utilità |
|---|---|---|---|
| 137 | RadioTeleTYpe | | |
| 142 | L'antenna « discone » | | |
| 146 | La pagina dei pierini | | |
| 147 | Auto a transistor | | |
| 153 | CQ OM | | |
| 166 | cq rama | | |
| 167 | Studio e realizzazione di un alimentatore stabilizzato a transistor | | |
| 172 | satellite chiama terra | | |
| 177 | il circuitiere | | |
| 178 | generatore BF 10÷100.000 Hz | | |
| 186 | beat.. beat.... beat | | |
| 192 | 4 pagine con Gianfranco Liuzzi | | |
| 196 | il sanfilista | | |
| 201 | syntesis | | |
| 204 | surplus | | |
| 211 | sperimentare | | |

*La* **Ditta T. MAESTRI** *presenta*

**Livorno - Via Fiume, 11/13 - Tel. 38.062**

*la nuova produzione*

**HXL - 1**

**HX - 50 A**

| | |
|---|---|
| **HQ - 110 AC/VHF** | **- 160 - 2 metri** |
| **HQ - 200** | **- copertura generale 540 Kc 30 Mc** |
| **HX - 50** | **- trasmettitore 80-10 metri** |
| **HXL1** | **- amplificatore lineare 2000 W-PP** |

**e molti altri modelli e accessori**

**Nuovo modello GT550**
**completo di consolle e alimentatore**

**GALAXY**

# Voltage Regulator

*Fig. 1 - Block diagram*

## For Regulating Voltages From 1.8V to 34V and up to 100mA

## CA3055

### FEATURES:

- 100 mA output current
- Input voltage range: 7.5 V to 40 V
- Adjustable output voltage: 1.8 V to 34 V
- Input and output short-circuit protection
- 8-lead TO-5 style package
- Pin compatible with LM100 series
- Load and Line Regulation . . . 0.025%

### APPLICATIONS:

- Shunt Voltage Regulator
- Current Regulator
- Switching Voltage Regulator
- High-Current Voltage Regulator

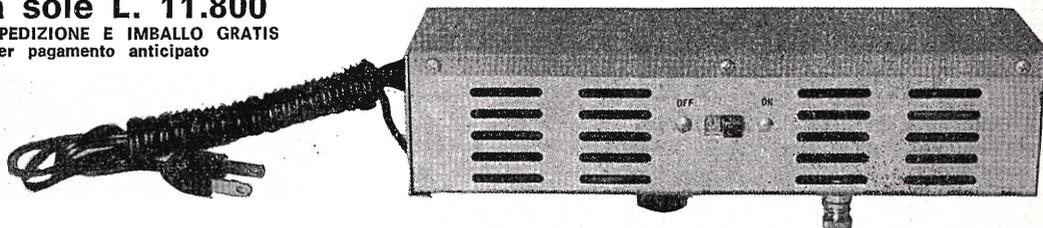
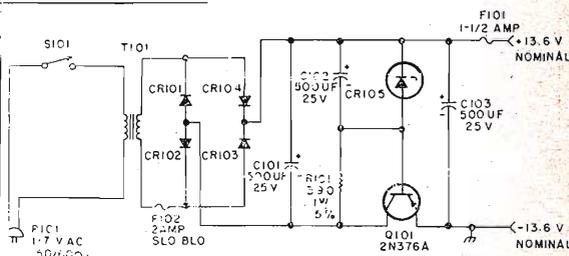
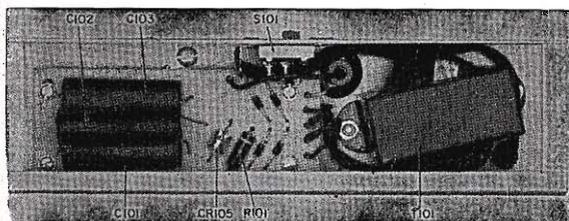
Silverstar, ltd

**MILANO** - Via dei Gracchi, 20 (angolo via delle Stelline 2) Tel. 4.696 551 (5 linee)
**ROMA** - Via Paisiello, 30 - Tel. 855.336 - 869.009
**TORINO** - Corso Castelfidardo, 21 - Tel. 540.075 - 543.527

# *Offerta Sensazionale*

hallicrafters

## ALIMENTATORE 13 Vcc
**STABILIZZATO ELETTRONICAMENTE**

## a sole L. 11.800
**SPEDIZIONE E IMBALLO GRATIS**
**per pagamento anticipato**

**DATI TECNICI:** 13,6 V, 1 A, stabilizzato elettronicamente con transistore e diodi zener, raddrizzatore a ponte; apparecchio nuovo di fabbrica in imballo originale, rete 115 Vca.
**IDEALE** per la sostituzione delle batterie sui C.B. e per l'alimentazione dei ricevitori e piccoli trasmettitori a transistori, alta stabilità dovuta alla regolazione elettronica.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ● **S120** | Ricevitore | 500 kc, 30 mc ampia scala | **L. 52.000** | |
| ● **SX122** | Ricevitore | doppia conversione 500 kc, 30 mc | **L. 298.000** | |
| ● **SX146** | Ricevitore | 5 gamme complete radioamatori | **L. 260.000** | |
| ● **SX130** | Ricevitore | 500 kc, 30 mc, 1 amplificatrice R.F. 2 amplificazione MF AM, CW, SSB | **L. 160.000** | |
| ● **CRX100** | Ricevitore | 27 50 mc | ~~L. 35.000~~ | ora a sole **L. 24.000** |
| ● **CRX101** | Ricevitore | 108-135 Mc | ~~L. 25.000~~ | |
| ● **CRX102** | Ricevitore | 144-174 Mc | ~~L. 35.000~~ | |

Molti altri tipi di ricevitori e trasmettitori disponibili.

Alcuni modelli:
S120, SX122, SX130 ecc. adatti alla ricezione sulla gamma di 27 MC (C.B.)

**Catalogo gratis a richiesta.**

**ANTENNE** riceventi e trasmittenti **MOSLEY**

La nostra ditta è in grado di fornire inoltre: Cavi coassiali di vari tipi, Relais e Commutatori coassiali, Connettori, Zoccoli per tubi trasmittenti, Zoccoli in teflon, ogni altro componente speciale.

Fateci richieste particolareggiate. **NON DISPONIAMO DI CATALOGO GENERALE,** data la vastità dei prodotti trattati.

**P.S. SPEDIZIONE MINIMA L. 5.000**

## ESPOSIZIONE e VENDITA
**apparecchiature e componenti nei nostri uffici di Torino e Milano - VISITATECI!**

**Rappresentante per l'Italia:**

**DOLEATTO**
**TORINO - via S. Quintino 40**
**MILANO - viale Tunisia 50**

# Master

apparecchiature elettroniche

**RICEVITORI E TRASMETTITORI VHF DALLE ALTE PRESTAZIONI AD UN PREZZO ECCEZIONALE!**

Se volete captare le appassionanti gamme in cui operano i radioamatori, i ponti radio commerciali, le stazioni meteor, i radiotaxi, il traffico portuale e tutte le comunicazioni aeronautiche, eccovi dei ricevitori particolarmente adatti.

CARATTERISTICHE
## Mod. BC54/44 PROFESSIONAL

**Potenza resa R.F. antenna 0,5 W**
**Transistors:** 8+2+1 Varistor.
**Controlli:** volume, volume ingres., registrat. strumento indic. uscita RF e livello batt.
**Microfono:** dinamico con interr. ON/OFF.
**Prese:** antenna coassiale, aliment. est., ingres. micro e registratore.
**PREZZO NETTO L. 35.350**+550 spese postali.
Su richiesta l'RX **BC 44/44** e il **TX BC 54/44** vengono forniti approntati per essere usati congiuntamente come stazione ricetrasmittente.

CARATTERISTICHE
## Mod. BC44/44 PROFESSIONAL SUPERETERODINA

**Sensibilità:** 1 μV.
**Gamma:** da 144 a 146 MHz.
**Varistor:** 12+3+1 Varistor.
**Controlli:** volume, tono e guadagno.
**Prese:** antenna coass., registratore, alimen. esterna 12 V negativo a massa, per cuffia e altop. suppl.
**Bassa** frequenza da 2,5 W.
**Alimentazione:** 3 pile da 4,5 V lunga durata.
**Dimensioni:** mm 255 x 80 x 155.
**PREZZO NETTO L.** 34.000+550 spese postali
**A richiesta gamma 70/80 Mhz.**

CARATTERISTICHE
## Mod. BC16/44

**Alta sensibilità, selettività e stabilità.**
**Gamma:** da 120 a 160 Mhz.
**8+3** transistors.
**Controlli:** Volume e limitatore disturbi.
**Presa:** per cuffia, altoparlante esterno e registratore.
**Antenna:** telescopica ad alto rendimento.
**Potenza:** bassa frequenza da 1,2 W.
**Alimentazione:** 2 pile da 4,5 V lunga durat
**Dimensioni:** mm 170 x 66 x 123.
**PREZZO NETTO L. 14.900**+550 spese postali

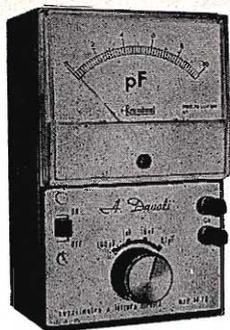
CARATTERISTICHE: **Mod. BC26/44**

**Provvisto di stadio amplificatore di alta fre-**
**Gamma:** da 115 a 165 Mhz. **9+4** transistors.
**Controlli:** volume, guadagno e noise limiter.
**Presa:** per cuffia, altoparlante e registratore.
**Presa:** per amplificatore BF esterno.
**Presa:** per alimentazione esterna.
**Antenna:** telescopica da 76 cm.
**Altoparlante:** elittico ad alto rendimento.
**Alimentazione:** 2 pile da 4,5 V lunga durata.
**Dimensioni:** mm 255 x 80 x 126.
**PREZZO NETTO L. 23.500**+550 spese postali.

**ACCESSORI A RICHIESTA:**
**Alimentatore esterno** stabilizzato adatto a tutti gli apparati di ns. produzione **L. 9.480**+300 spese spedizione.
**Cuffia** speciale a bassa impedenza **L. 2.400**+spese spedizione.
**Preamplificatori** di antenna a Fet o a Mosfet guadagno 16 dB per qualsiasi gamma VHF contenuti in elegante scatola con bocchettoni professionali **L. 7.500**+300 spese postali.
**Antenne Ground plane** per 144/146 MHz **o** frequenze aeronauticheo gamma 70/80 MHz. (specificare frequenza richiesta) **L. 5.250**+550 spese postali.
**Antenna direttiva** per frequenze satelliti **L. 9.750**+550 spese postali.
**Convertitori** a Mosfet o a Fet per 144/146 o gamme satelliti prezzi a richiesta.

**N.B.** Il TX **BC54/44** viene fornito completo di microfono.
Gli apparecchi vengono forniti tarati, collaudati e completi di pile e sono corredati di libretto di istruzione e certificato di garanzia.

**PAGAMENTO:** anticipato all'ordine o a mezzo contro assegno. Per catalogo generale aggiungere L. 250 in francobolli.
Gli ordini o le informazioni sono da indirizzare affrancando la risposta a:

**MASTER - via Nizza, 5 - 35100 PADOVA**

Altri prodotti:

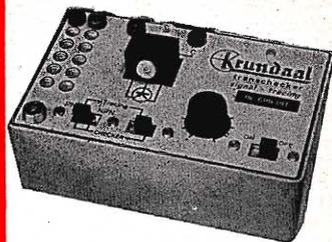
— **VOLTMETRO** elettronico a transistors FET Multitest.

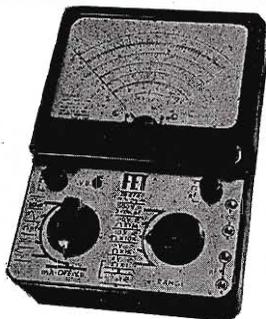
— **VOLTMETRO** a transistors FET Minor

— **GRID-DIP** a transistors 3÷220 MHz taratura singola a quarzo

— **GENERATORE FM** per la taratura dei ricevitori FM e TV

Gamma A - 10,3÷11,1 MHz
Gamma B - 5,3÷5,7 MHz

Taratura singola a quarzo

**CAPACIMETRO A LETTURA DIRETTA**

Da 2 a 100 KpF in 4 gamme 100-1000-10000-100000 pF f.s. Tensione di lettura 7 V circa. Toll. 3% f.s. Alimentazione 7,5÷12 V int. ext.

**PROVA TRANSISTORS IN CIRCUIT-OUT-CIRCUIT**

Per l'individuazione dei transistori difettosi anche senza dissaldarli dal circuito. **Signaltracing.** Iniettori di segnali con armoniche fino a 3 MHz uscita a bassa impedenza.

**GENERATORE DI BARRE TV**

Per il controllo della sensibilità dei TV - sostituisce il monoscopio. Controllo approssimato della taratura, linearità verticale orizzontale. Centratura dei canali VHF - UHF.

**VOLTMETRO A TRANSISTORS FET METER**

Nuova versione:

Vcc - 0,6÷1000 V toll. 2% impedenza 20 MΩ
Vca - 0,3÷1000 V toll. 3÷5% impedenza 1,2 MΩ
20 Hz ÷ 200 MHz
Ohm - 0,2÷1000 MΩ toll. 3%
pF - 2÷2000 toll. 3%
mA - 0,05 - 1 - 10 - 10 - 100 - 500 toll. 2%.

Migliore rfinitura di tutti i particolari, sonde ecc.

**GENERATORE AM**

Per la ricerca dei guasti e l'allineamento degli apparecchi Radio.
Gamma A - 1600-550 KHz
Gamma B - 525-400 KHz
Modulazione 400 Hz
Taratura singola a quarzo

# NOVITA'

**TEST INSTRUMENTS**

**GRATIS**

**A RICHIESTA MANUALE ILLUSTRATO DI TUTTI GLI STRUMENTI KRUNDAAL - DATI DI IMPIEGO - NOTE PRATICHE DI LABORATORIO**

**A. DAVOLI KRUNDAAL - 43100 PARMA - Via F. Lombardi, 6-8 - Telef. 40.885 - 40.883**

# NUOVI OSCILLOSCOPI

TELEQUIPMENT 

Il Mod. D53A e la sua versione a memoria D53S sono due perfetti oscilloscopi da laboratorio, a due raggi. Essi consentono di ottenere immagini luminosissime ad alta definizione.

Il loro prezzo è tuttavia contenuto entro dei limiti che risultano accettabili anche per le organizzazioni che non intendono effettuare grossi investimenti per la strumentazione.

- La banda passante è di 25 MHz e la sensibilità può essere portata a 100 microvolt/cm (su banda più stretta e con apposito cassetto).
- La base dei tempi è del tipo con ritardo e può essere variata da 500 nanosecondi/cm a circa 12 secondi/cm, usando un comando a scatti a 22 posizioni, un regolatore continuo che permette di interpolare tra gli scatti ed un amplificatore orizzontale x 5.
- L'azionamento è ottenuto con un circuito particolarmente elastico, con selettore di livello e pendenza, integratore per segnali di TV compositi e sincronizzatore e per le frequenze più alte, fino a 25 MHz.

Il Mod. D53S è provvisto di un tubo a raggi catodici speciale. Esso può funzionare, oltre che nel modo convenzionale, anche a persistenza variabile e, inoltre, può essere usato come un vero tubo a memoria bistabile.

Mod. D53A . . . . . . . . . . . . . . . . . . Lit. 599.000
Mod. D53S . . . . . . . . . . . . . . . . . . Lit. 1.295.000

Ai suddetti prezzi devono essere aggiunti quelli dei due cassetti prescelti.

Il Mod. D54 è l'equivalente a doppia traccia del notissimo Mod. S54A e, come questo, è completamente transistorizzato (compresi gli stadi d'ingresso che sono a FET).

Questi due apparecchi hanno in conseguenza peso ridottissimo, grande sicurezza di funzionamento e notevole sensibilità.

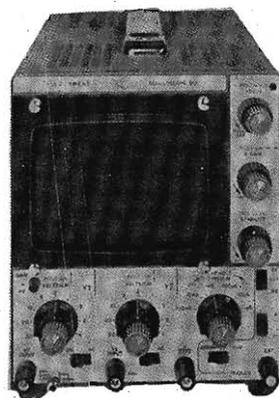
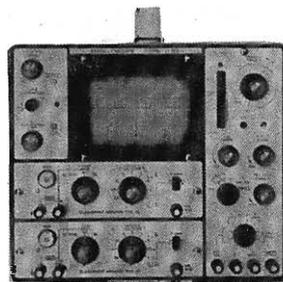
- La banda passante è di 10 MHz con una sensibilità massima di 10 Millivolt/cm (minimo 125 V/cm). La precisione di taratura è ± 5%.
- La base dei tempi può essere variata da 40 nanosecondi/cm a 5 secondi/cm mediante un commutatore a 22 posizioni, un regolatore continuo che permette di interpolare tra gli scatti ed un amplificatore orizzontale X 5.
- L'azionamento della base dei tempi (trigger) è ottenuto con un circuito particolarmente elastico, con selettore di livello, pendenza, integratore per segnali TV compositi e sincronizzatore di alta frequenza.

Mod. D54 . . . . . . . . . . . . . . . . . . Lit. 439.000
Mod. S54A . . . . . . . . . . . . . . . . . . Lit. 349.000

Il Mod. D51 è il più piccolo ed economico oscilloscopio a due raggi che sia mai stato costruito e può essere considerato l'equivalente a due raggi del notissimo Mod. S51B.

- La banda passante è di 6 MHz per un canale e di 3 MHz per l'altro con una sensibilità di misura di 100 Millivolt/cm e una precisione di taratura in tensione ± 5% (per il canale 1 si può ottenere una sensibilità massima di 10 Millivolt/cm in una banda di 2 MHz).
- La base dei tempi può essere variata da 1 microsecondo/cm a 1 secondo/cm e può essere espansa da un rapporto di 1 a 2.
- Essa è provvista di un azionamento (trigger) con selettore di livello e di pendenza ed integratore per segnali TV compositi.

Mod. D51 . . . . . . . . . . . . . . . . . . Lit. 272.000
Mod. S51B . . . . . . . . . . . . . . . . . . Lit. 179.000

s.p.a

MILANO - Via dei Gracchi, 20 - Tel. 4696551 (5 linee)
ROMA - Via Paisiello, 30 - Tel. 855366 - 869009
TORINO - Corso Castelfidardo, 21 - Tel. 540075 - 543527